

CHAPITRE D – DESCRIPTION DU PROJET

Présentation du projet, de ses motivations, et des travaux nécessaires pour sa construction et son démantèlement

1	Les principales motivations de cette opération _____	283
2	Présentation du projet _____	285
3	Les caractéristiques techniques du parc _____	287
3 - 1	Caractéristiques techniques des éoliennes _____	287
3 - 2	Composition d'une éolienne _____	287
3 - 3	Réseau d'évacuation de l'électricité _____	289
3 - 4	Le poste de livraison _____	289
3 - 5	Chemin d'accès aux éoliennes _____	291
3 - 6	Plateforme de montage _____	291
3 - 7	Le centre de maintenance _____	292
3 - 8	Réseau de contrôle commande des éoliennes _____	292
3 - 9	Fonctionnement opérationnel _____	293
3 - 10	Mesures de sécurité _____	293
4	Les travaux de mise en place _____	295
5	Les travaux de démantèlement _____	297
5 - 1	Contexte réglementaire _____	297
5 - 2	Démontage des éoliennes _____	297
5 - 3	Démontage des infrastructures connexes _____	298
5 - 4	Démontage du poste de livraison _____	298
5 - 5	Démontage des câbles _____	298
6	Les garanties financières _____	299
6 - 1	Méthode de calcul _____	299
6 - 2	Estimation des garanties _____	299
6 - 3	Déclaration d'intention de constitution des garanties financières _____	299

1 LES PRINCIPALES MOTIVATIONS DE CETTE OPERATION

Le relief local et la grande régularité du vent apportent au secteur du Pas-de-Calais un potentiel éolien intéressant comme en témoignent les parcs éoliens déjà en fonctionnement. Il existe donc un intérêt technique et économique certain pour développer un parc éolien sur cette zone.

L'approche économique n'est pas limitée aux seuls intérêts de l'exploitant. Elle intègre également une logique de développement durable du territoire. Si la rentabilité économique conditionne le premier niveau de faisabilité et de durabilité de tout projet éolien, le projet éolien s'accompagne d'un développement économique local :

- La communauté d'Agglomération Béthune Bruay Artois Lys Romane bénéficiant du dynamisme du pôle d'activités de Béthune et de son attractivité (économique, touristique). En termes de développement du territoire, il est donc intéressant de trouver un partenaire économique qui puisse mettre en valeur avec les acteurs du Pas-de-Calais, les ressources locales, en valorisant les retombées directes et indirectes ;
- L'équipe qui réalisera la maintenance est locale. Un technicien sera employé pour l'exploitation du parc éolien de Camblain-Châtelain ;
- Parallèlement aux critères économiques, les critères relatifs à l'acceptabilité du projet par la population locale et à la protection de l'environnement, ont pris une grande importance ;
- Dans ce contexte, des structures intercommunales (communautés de communes, pays, canton, etc.) se sont exprimées favorablement au développement de ce type de projet sur leur territoire. C'est ainsi, et grâce au soutien local à l'éolien, que la société OSTWIND a travaillé en amont sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Béthune Bruay Artois Lys Romane.

Autant de critères favorables qui ont motivé le choix de développer un parc éolien sur cette zone. Le site choisi présente, bien sûr, un potentiel éolien porteur.

Les contraintes qui ont permis de sélectionner ce site sont les suivantes :

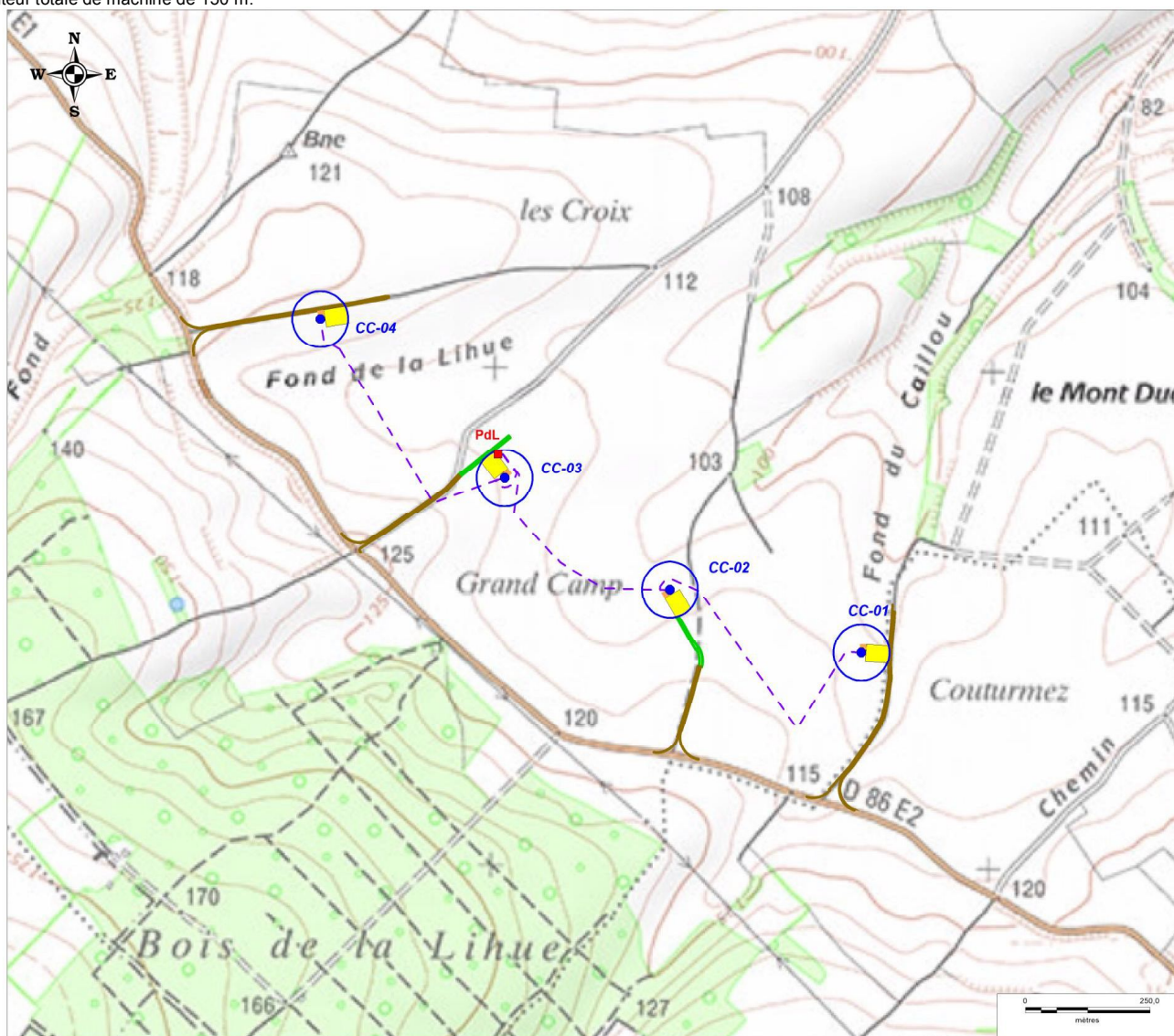
- La présence du site en zone favorable sous conditions du SRE ;
- La faible urbanisation près du site ;
- La facilité d'accès au site ;
- L'absence de contraintes techniques rédhibitoire ;
- Le bon potentiel éolien ;
- La possibilité de se raccorder au réseau électrique ;
- La prise en compte en amont des intérêts écologique et patrimonial du site ;
- Le fait que la politique éolienne préconise une densification des parcs existants plutôt que la création de nouveaux ;
- Et surtout la volonté de la Communauté d'Agglomération Béthune Bruay Artois Lys Romane et des élus de Camblain-Châtelain d'accueillir un parc éolien, en concertation avec les populations locales.

La concertation avec les élus locaux a permis d'entériner le choix de sites d'implantation (cf. partie D.2). Le site présente l'intérêt d'être éloigné des centres-bourgs et de garder une distance importante depuis les hameaux (le plus proche étant à 975 m – Commune de Camblain-Châtelain). Par ailleurs, de par sa situation en plateau, la platitude de son relief, le mode d'occupation du sol, le secteur retenu offre, à l'échelle du projet, un paysage dont l'échelle permet l'intégration de projets d'ampleur.

Ce projet ne voit le jour que par la motivation des élus qui, à leur niveau, ont voulu développer cette énergie renouvelable afin de répondre aux objectifs environnementaux de leur siècle, et sans que cela ne se fasse au détriment de leurs territoires et de leurs administrés.

2 PRESENTATION DU PROJET

Le projet de parc éolien de Camblain-Châtelain est constitué de 4 éoliennes de type VESTAS V112 de puissance nominale 3 MW, d'une puissance totale de 12 MW, et d'un poste de livraison. La hauteur au moyeu de la V112 est de 94 m soit une hauteur totale de machine de 150 m.



Plan de l'installation

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Juillet 2017

Source IGN®
Copie et reproduction interdites

Légende :

Parc éolien de Camblain-Châtelain :

- Eolienne
- Poste de livraison
- Zone de survol par les pales (56 m)
- - - Raccordement inter-éolien
- Accès machine
- Aire de grutage
- Chemin existants
- Chemin à créer

Carte 104 : Implantation du parc éolien de Camblain-Châtelain

S.E.P.E.	Numéro	Type de Machine	N.G.F.	Coordonnées CC50		W.G.S. 84		N.G.F.	
			Z T.N. initial	X Projet	Y Projet	Nord Projet	Est Projet	Z Projet	Z Bout de Pâle Projet
LE MONT DUQUENNE	CC-01	V112-3MW-94m	106,36	1 661 635,360	9 251 947,982	50°27'56.9"	2°27'34.6"	107,00	257,00
	CC-02	V112-3MW-94m	107,84	1 661 250,823	9 252 075,360	50°28'0.9"	2°27'15.1"	108,50	258,50
	CC-03	V112-3MW-94m	114,48	1 660 918,520	9 252 299,452	50°28'8.1"	2°26'58.2"	115,20	265,20
	CC-04	V112-3MW-94m	122,55	1 660 548,569	9 252 618,280	50°28'18.3"	2°26'39.3"	123,20	273,20
	POSTES DE LIVRAISON		114,68	1 660 905,848	9 252 346,576	50°28'9.6"	2°26'57.5"	114,80	

Tableau 106 : Coordonnées du projet (source : OSTWIND, 2017)

3 LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC

Compte-tenu des conditions de vent sur ce secteur et de l'environnement paysager, les éoliennes envisagées sont des VESTAS V112. Elles sont de classe IEC IA.

3 - 1 Caractéristiques techniques des éoliennes

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor**, d'un diamètre de 112 m, qui est composé de trois pales, faisant chacune 54,65 mètres de long, et réunies au niveau du moyeu. Le rotor est auto-directionnel (comme une girouette, il tourne à 360° sur son axe) et s'oriente en fonction de la direction du vent. Il est constitué de 3 pales qui couvrent une surface de 9 852 m² ;
- **Le mât** de 94 m de haut ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pales en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur...) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage ...).

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 40 km/h à hauteur de nacelle pour le modèle V112, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 3,0 MW par exemple, la puissance atteint 3,0 MW dès que le vent atteint environ 40 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public. Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h, l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

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

Elles font l'objet d'une certification : déclaration de conformité européenne. Les éoliennes retenues sont conformes aux normes NF EN 61400-1 (juin 2006), CEI 61400-1 (2005) ou toute norme en vigueur dans l'UE et IEC 61400-24 (juin 2010). L'intégralité de ces normes sont explicitées dans l'étude de dangers.

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

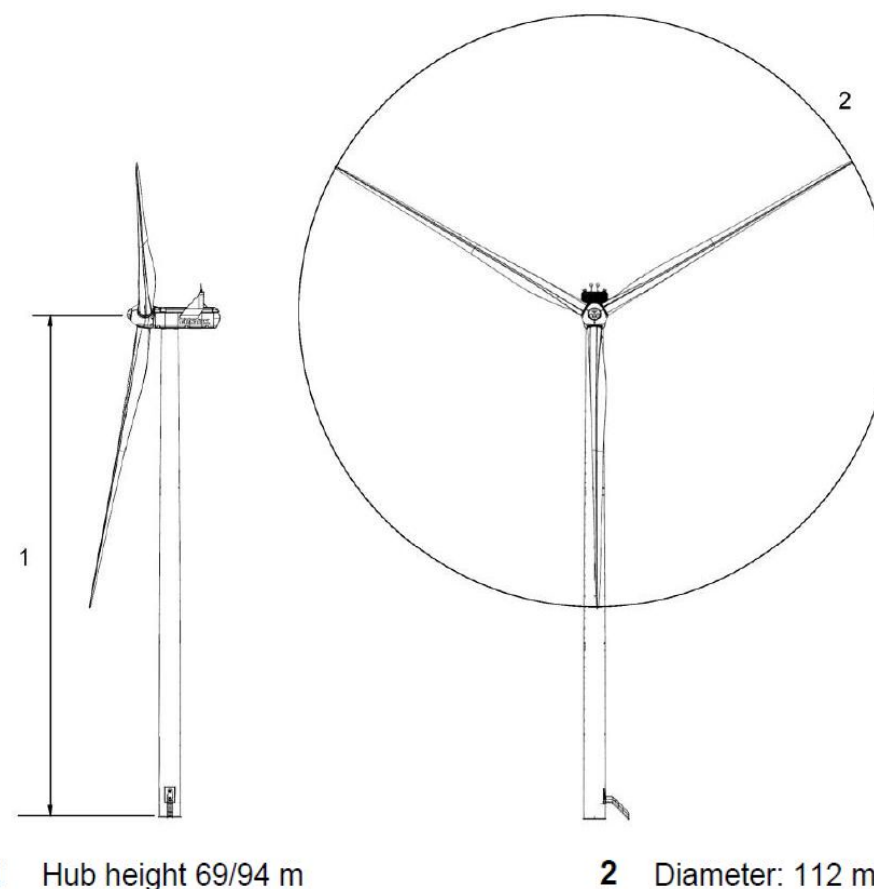


Figure 148 : Vue générale de l'éolienne V112 (source : Vestas, 2017)

3 - 2 Composition d'une éolienne

Chaque éolienne est composée d'une fondation, d'une tour (composée de 3 à 4 segments), d'une nacelle et de trois pales. Chaque élément est peint en blanc/gris lumière pour leur insertion dans le paysage (réf. RAL. 7035) et dans le respect des normes de sécurité aérienne.

3 - 2a Les fondations

Les fondations transmettent le poids mort de l'éolienne et les charges supplémentaires créées par le vent, dans le sol. Une étude géotechnique sera effectuée pour dimensionner précisément les fondations de chaque éolienne, après l'obtention du permis de construire. Elles sont de forme octogonale, de dimension d'environ 19,0 à 23 mètres de large à leur base et se resserrent jusqu'à 2,75 m de diamètre représentant environ 650 m³. Elles sont situées dans une fouille un peu plus large (21 m de diamètre environ). La base des fondations est située à 3,0 m de profondeur environ.

Les dimensions exactes des fondations seront définies suite à l'étude de sol, prévue suite à l'obtention du permis unique. Elles seront entièrement enterrées et seront donc invisibles. Un insert métallique disposé au centre sert de fixation pour la base de la tour. Elles sont conçues pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2 et 3 et aux calculs de dimensionnement des massifs.

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

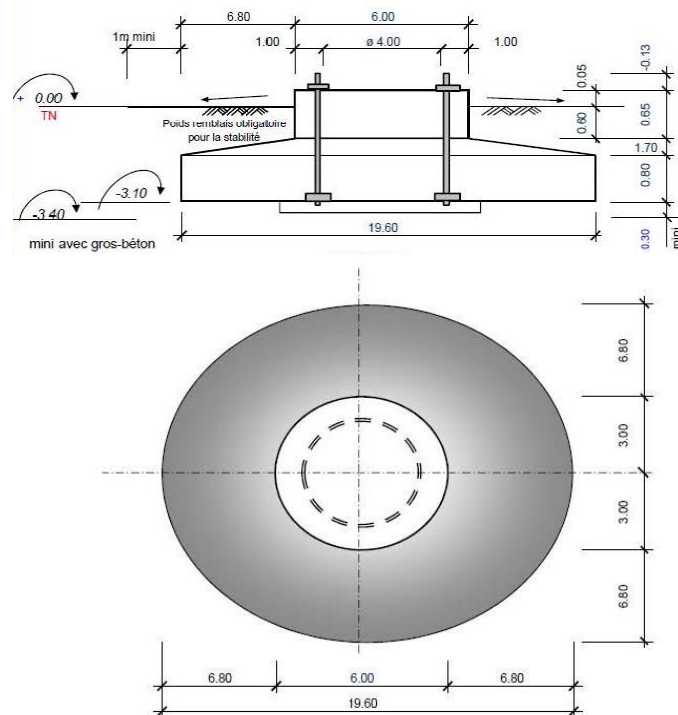


Figure 149 : Différentes vues sur les fondations (source : Vestas, 2017)

3 - 2b Le mât

La tour est en acier et est composée de différentes sections individuelles qui sont reliées entre elles par des brides en L qui réduisent les contraintes sur les matériaux. Elle est composée de trois à quatre tronçons en acier.

3 - 2c Les pales

Elles sont au nombre de trois par machine. D'une longueur de 54,65 mètres, chacune pèse environ 12,8 T. Elles sont constituées d'un seul bloc de plastique armé à fibre de verre (résine époxyde).

Chaque pale possède :

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

3 - 2d La nacelle

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

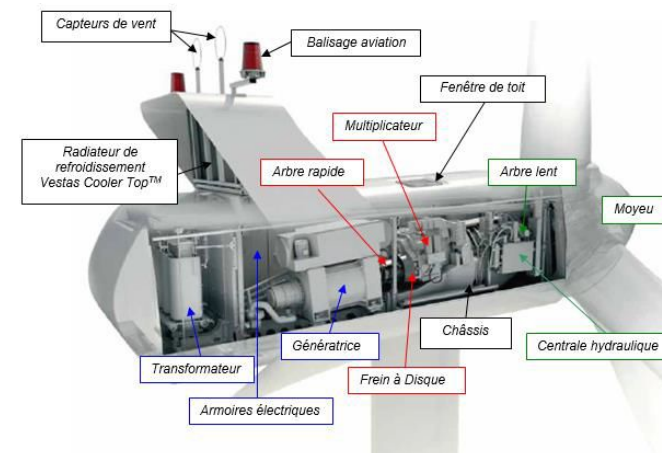


Figure 150 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle VESTAS V112 (Vestas, 2016)

La technologie VESTAS possède un système d'entraînement indirect (présence d'un multiplicateur). Ainsi, l'arbre (appelé moyeu), entraîné par les pales, est accouplé à un multiplicateur qui a pour objectif d'augmenter le nombre de rotations de l'arbre. On passe ainsi de 13,7 tours par minute (coté rotor) à 1 600 tours par minute (à la sortie du multiplicateur).

Ensuite, l'arbre est directement accouplé à la génératrice (qui fabrique l'électricité). L'électricité ainsi produite sous une tension comprise entre 400 et 690 V est transformée dans l'éolienne en 20 000 V puis est acheminée par des câbles dans la tour au pied de la tour pour rejoindre l'éolienne suivante ou *in fine* le poste.

3 - 3 Réseau d'évacuation de l'électricité

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

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

Pour le raccordement inter-éolien, les caractéristiques des tranchées sont en moyenne une largeur de 50 cm et une profondeur de 1,0 m à 1,3 m, selon les cas. La présence du câble est matérialisée par un grillage avertisseur de couleur rouge, conformément à la réglementation en vigueur.

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

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

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

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

Réseau électrique externe

Dans le cas d'un parc éolien raccordé sur un réseau de distribution, le gestionnaire du réseau de distribution créé lui-même et à la charge financière du producteur, un réseau de distribution haute tension pour relier le producteur directement au poste source le plus proche (ou disponible).

Il est très rare que le gestionnaire de réseau de transport créé de longues distances de réseau pour raccorder l'installation du producteur.

A ce stade de développement du projet éolien, la décision du tracé de raccordement externe par le gestionnaire de réseau n'est pas connue. Les propositions de raccordement réalisées par le porteur de projet au poste source de Pernes ou Coupelle-Neuve ne sont donc pas définitives.

3 - 4 Le poste de livraison

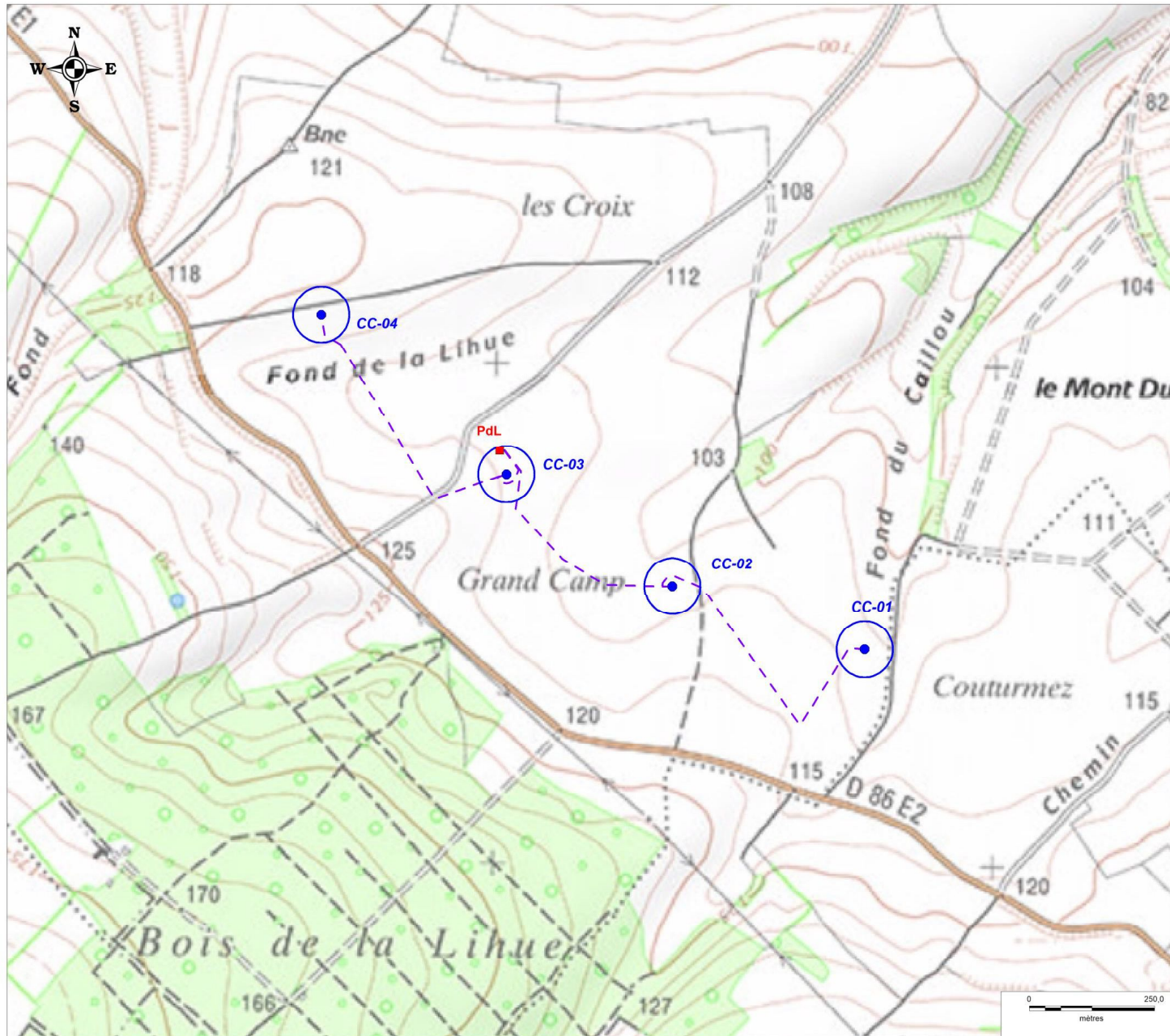
Le poste de livraison du parc marque l'interface entre le domaine privé (l'exploitant du parc) et le domaine public, géré par le gestionnaire public de réseau (distributeur, transporteur). Il est équipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du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

Un poste de livraison (PDL) est prévu pour le présent projet éolien. Le module de 2,75 m par 12 m sera implanté à proximité de l'éolienne CC-03, au niveau de la parcelle 000 AE 8.

Le poste de livraison est placé de manière à optimiser le raccordement au réseau électrique en direction du poste source. Il comprend : un compteur électrique, des cellules de protection, des sectionneurs, des filtres électriques. La tension limitée de cet équipement (20 000 Volts, ce qui correspond à la tension des lignes électriques sur pylônes EDF bétonnés standards des réseaux communs de distribution de l'énergie) n'entraîne pas de risque électromagnétique important. Son impact est donc globalement limité à son emprise au sol : perte de terrain, aspect esthétique.



Figure 151 : Photomontage du poste de livraison envisagé pour le parc éolien de Camblain-Châtelain (source : OSTWIND, 2017)



Raccordement inter-éolien

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Juillet 2017

Source IGN®
Copie et reproduction interdites

- Légende :**
Parc éolien de Camblain-Châtelain :
- Eolienne
 - Poste de livraison
 - Zone de survol par les pales (56 m)
 - - - Raccordement inter-éolien

Carte 105 : Réseau électrique interne à l'installation

3 - 5 Chemin d'accès aux éoliennes

L'accès à la zone de projet se fera très probablement depuis la D 86^{F2}. Les chemins d'accès aux éoliennes seront alors à renforcer ou à créer en fonction des installations déjà présentes. Les chemins existants seront privilégiés.

Eoliennes	Chemin d'accès créé (m ²)	Chemin existant renforcé			
		Surface (m ²)	Linéaire (ml)	Elargissement à créer (m ²)	Rayon de braquage à créer (m ²)
CC-01	-	1651	550	436	1069
CC-02	405	328	109	848	549
CC-03	833	1526	509	0	272
CC-04	-	1410	282	479	618

Tableau 107 : Chemins d'accès créés et renforcés et aménagement des chemins existants (source : OSTWIND, 2017)

Quatre chemins renforcés :

- CR00-0005 Chemin rural n°5 dit des Bruyères – 1410 m² ;
- CR00-0001 Chemin rural dit d'Ourton : 328 m² ;
- VC00-001 Voie communale n°1 de Bours : 1526 m² ;
- Chemin AFR cadastré ZA23 – renforcement : 1651 m².

3 - 6 Plateforme de montage

Le montage de chaque aérogénérateur nécessite la mise en place d'une plateforme de montage destinée à accueillir la grue lors de la phase d'érection de la machine. Elles permettent également le montage d'une grue en phase d'exploitation lors de maintenances lourdes.

Eoliennes	Plateformes stabilisées + aires de montage (m ²)	Zone de stockage de pâles (m ² en phase chantier)	Zone de montage de la grue (m ² en phase chantier)
CC-01	1610	900	2168
CC-02	1610	900	1057
CC-03	1643	900	2308
CC-04	1610	900	1090

Tableau 108 : Plateformes, aires de montage, zone de stockage des pâles (source : OSTWIND, 2017)

3 - 7 Le centre de maintenance

La maintenance du parc éolien sera réalisée pour le compte du Maître d'Ouvrage par la société qui construira les éoliennes, à savoir VESTAS.

Le centre de maintenance sera localisé à Bapaume, à environ 50 minutes du parc éolien de Camblain-Châtelain.

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

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

3 - 8 Réseau de contrôle commande des éoliennes

Système SCADA

Le réseau SCADA permet le contrôle à distance du fonctionnement des éoliennes. Ainsi, chaque éolienne dispose de son propre SCADA relié lui-même à un SCADA central qui a pour objectif principal :

- De regrouper les informations des SCADAS des éoliennes ;
- De transmettre à toutes les éoliennes une information identique, en même temps, plutôt que de passer par chaque éolienne à chaque fois.

Ainsi en cas de dysfonctionnement (survitesses, échauffement) ou d'incident (incendie), l'exploitant est immédiatement informé et peut réagir.

Dans le cas d'un dysfonctionnement du système de SCADA central, le contrôle de commande des éoliennes à distance est maintenu puisque ces machines disposent d'un SCADA qui leur est propre. Le seul inconvénient est qu'il faut donner l'information à chacune des éoliennes du parc.

Dans le cas d'un dysfonctionnement du système SCADA propre à une éolienne, ce dernier entraîne l'arrêt immédiat de la machine.

Ainsi, en cas de défaillance éventuelle du système SCADA de commande à distance, le parc éolien est maintenu sous contrôle soit via le système SCADA propre à la machine, soit par l'arrêt automatique de la machine.

Réseau de fibres optiques

Le système de contrôle de commande des éoliennes est relié par fibre optique aux différents capteurs. En cas de rupture de la fibre optique entre deux éoliennes, la transmission peut s'effectuer directement en passant par le SCADA propre à l'éolienne ou par le SCADA central. Il s'agit d'un système en anneau qui permet de garantir une communication continue des éoliennes.

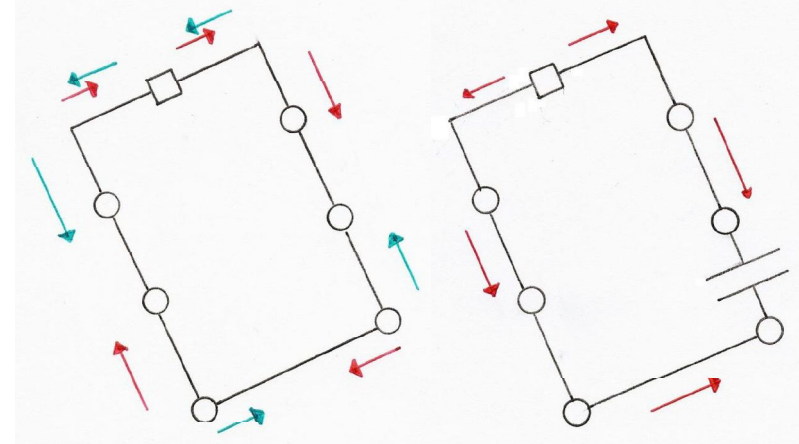


Figure 152 : Illustration du système en anneau garantissant une communication continue des éoliennes –
Légende : ○ Eolienne □ SCADA → Circulation de l'information

3 - 9 Fonctionnement opérationnel

La nacelle de l'éolienne contient les éléments techniques qui assurent la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique, à savoir principalement la génératrice et le multiplicateur.

L'éolienne s'oriente automatiquement face au vent grâce aux informations captées par la girouette au sommet de la nacelle. Lorsque le vent est suffisamment élevé (de l'ordre de 3 m/s soit 10,8 km/h), il entraîne le mouvement des pales. Ce mouvement est transmis à la génératrice, pièce centrale du système de génération du courant électrique. En cas de vent trop fort (à partir de 20 m/s soit 72 km/h), le rotor est arrêté automatiquement et mis « en drapeau ».

Le système électrique de chaque éolienne est prévu pour garantir une production d'énergie en continu avec une tension et une fréquence constantes. L'électricité produite est ensuite conduite jusqu'au réseau public via les liaisons inter-éoliennes puis de raccordement.

Toutes les fonctions de l'éolienne sont commandées et contrôlées en temps réel par microprocesseur. Ce système de contrôle commande est relié aux différents capteurs qui équipent l'éolienne. Différents paramètres sont évalués en permanence, comme par exemple : tension, fréquence, phase du réseau, vitesse de rotation de la génératrice, températures, niveau de vibration, pression d'huile et usure des freins, données météorologiques... Les données de fonctionnement peuvent être consultées à partir d'un PC par liaison téléphonique. Cela permet au constructeur des éoliennes, à l'exploitant et à l'équipe de maintenance de se tenir informés en temps réel de l'état de l'éolienne.

3 - 10 Mesures de sécurité

De nombreuses mesures de sécurité sont mises en œuvre dans l'éolienne. L'ensemble des dispositifs de sécurité sont détaillés dans un chapitre qui lui est dédié dans l'étude de dangers, jointe au dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

On peut citer notamment :

- Une ouverture est prévue au pied de la tour pour une ascension à l'abri des intempéries par un ascenseur doublé d'une échelle de sécurité équipée d'un système antichute. Les éléments de la tour comprennent une plate-forme et un éclairage de sécurité ;
- La tour est revêtue d'une protection anticorrosion multicouche. Cette protection contre la corrosion répond à la norme ISO 9332 9224 ;
- Les éoliennes sont protégées de la foudre par un système parafoudre intégré à chaque machine. Ce système est conforme à la norme EN 62305 ;
- Un ensemble de système de capteurs permettant de prévenir en cas :
 - ✓ De surchauffe des pièces mécaniques,
 - ✓ D'incendie,
 - ✓ De survitesse ;
- Un système de balisage conforme à l'arrêté du 13 Novembre 2009 et du 7 Décembre 2010 permet de signaler leur présence aux avions et autres aéronefs.

Organisation des moyens de secours

■ Moyens internes

Lors du déclenchement des alarmes incendie de la machine, une sirène se met en route dans la nacelle et la tour, une information est envoyée par gsm en moins de 15 minutes vers le centre de télésurveillance, les pompiers et l'exploitant. L'alerte provoque la mise à l'arrêt de la machine.

■ Moyens externes :

Les moyens d'intervention de secours ou de lutte contre les incendies sont basés sur des moyens externes (sapeurs-pompiers). L'exploitant détermine un plan d'intervention en accord avec les services

Perte du réseau électrique

Effets : en cas de perte du réseau électrique, la pression accumulée dans les systèmes d'orientation des pâles est renvoyée vers le réseau hydraulique de la nacelle ce qui a pour effet d'entraîner une mise en drapeau des pâles qui va permettre un freinage aérodynamique du rotor et une mise à l'arrêt de l'éolienne.

Mesures prévues : dans ce cas, il n'y a pas de danger particulier, les équipes de gestion technique sont prévenues par SMS et/ou mail de la déconnexion des machines du réseau. Le centre de conduite du gestionnaire de réseau (ErDF) est alors contacté pour connaître les raisons de cette panne et demander l'autorisation de reconnexion si le réseau est à nouveau disponible.

Capacité et délais d'interventions : ce cas de figure ne présentant pas de danger pour la sécurité, les équipes vont intervenir dans les meilleurs délais pour permettre la reprise de la production.

Perte du réseau de télécommunication

Effets : ceci peut entraîner la non réception des alarmes par les équipes d'exploitation et de maintenance. Ainsi, l'effet cumulé avec la survenance d'un incendie ou de l'entrée en survitesse pourrait retarder le temps de prévention des secours.

Mesures prévues : le système d'alarme sera doublé et utilisera deux technologies (ADSL pour l'envoi de mail et GSM pour l'envoi de SMS), afin de pallier à la défaillance de l'un des deux systèmes d'alerte.

Capacités et délais d'intervention : en cas de panne d'un système de télécommunication, l'opérateur prendra contact avec le gestionnaire du réseau de télécommunication dans les meilleurs délais pour demander le rétablissement du service. La deuxième ligne (GSM ou ADSL) fera office de secours pour assurer la prévention en cas d'incendie ou de survitesse.

4 LES TRAVAUX DE MISE EN PLACE

La mise en place d'un tel chantier nécessite, du fait de sa longueur (transport, montage, fondations et réseaux) et du nombre de personnes employées, la mise en place d'une base-vie. Une base-chantier sera donc réalisée. Elle sera constituée de bungalows de chantier (vestiaires, outillage, bureaux) et sera équipée de sanitaires autonomes. Elle sera provisoirement desservie par une ligne électrique et une ligne téléphonique.

Le chantier sur la zone d'implantation du projet se déroule en plusieurs phases :

- Réalisation de chemins d'accès et de l'aire stabilisée de montage et de maintenance ;
- Déblaiement de la fouille avec décapage de terres arables et stockage temporaire de stériles avant réutilisation pour une partie et évacuation pour les autres ;
- Creusement des tranchées des câbles jusqu'au poste de livraison ;
- Acheminement, ferrailage et bétonnage des socles de fondation ;
- Temps de séchage (un mois minimum), puis compactage de la terre de consolidation autour des fondations ;
- Acheminement du mât (3 à 4 pièces), de la nacelle (en 3 pièces) et des trois pales de chaque éolienne ;
- Assemblage des pièces et installation (3-4 jours quand les conditions climatiques le permettent) ;
- Compactage d'une couche de propreté au-dessus des fondations ;
- Décompactage et disposition d'une nouvelle couche de terre arable sur une fraction de l'aire d'assemblage (celle destinée au dépôt des pales avant assemblage).

Pour chaque éolienne, environ 148 à 178 camions, sont nécessaires à sa construction. A titre d'exemple, le détail est présenté dans le tableau ci-dessous.

		1 éolienne
Engins de terrassement		1 bulldozer, 1 tractopelle, 1 ou 2 pelles mécaniques, 2 dumpers, 1 lame, 1 citerne à chaux, 1 malaxeur, 8 camions de graves
Fondations	Ferraille	2 camions
	Béton	60 à 90 camions, 1 grue
	Drive train	1 camion
Éléments de l'éolienne	Mât	4 camions
	Nacelle	1 camion
	Hub	1 camion
	Rotor et pale	3 camions
Câble électrique et poste de livraison		2 pelles mécaniques, 1 trancheuse, 1 porte-câble, 2 camions de transport de câbles
Chantier	Grue de montage	1 grue auxiliaire, 50 camions et 1 transpalette
Total véhicules		148 à 178

Tableau 109 : Estimation du besoin en véhicules par éolienne

Les emprises pour chaque éolienne sont résumées dans le tableau ci-contre.

De manière générale, la construction d'un parc éolien se déroule sur une durée de 3 à 6 mois pour un parc de 5/6 éoliennes. Cette durée est fonction du nombre d'éoliennes, mais non proportionnelle. Le planning de déroulement d'un chantier standard se présente ainsi (cf. <http://fee.asso.fr>) pour une éolienne :

- Travaux de terrassement = 1 mois ;
- Fondations en béton = 2 mois ;
- Raccordements électriques = 3 mois ;
- Montage des éoliennes = 1 mois ;
- Essais de mise en service = 1 mois ;
- Démarrage de la production = 1 mois.



Figure 153 : Exemple d'aire de montage, grave compactée sur géotextile

		Eolienne	CC-01	CC-02	CC-03	CC-04	
Aménagements permanents	Fondation (m²) - Zone de non culture	308	308	308	308	308	
	Plateforme + aires de montage (m²)	1610	1610	1643	1610	1610	
	Chemin d'accès créé (m²)	0	405	833	0	0	
	Soit un total par éolienne de (m²)	1918	2323	2784	1918	1918	
	Chemin existant renforcé	Surface (m²)	1 651	328	1 526	1 410	1 410
		Linéaire (ml)	550	109	509	282	282
	Aménagement des chemins existants (élargissement et rayons de braquage) (m²)	Élargissement à créer	436	848	0	479	479
		Rayons de braquage à créer	1069	549	272	618	618
	Consommation de l'espace agricole (m²)		3423	3720	3056	3015	3015
	Soit une moyenne par éolienne de (m²)		3304				
Aménagements temporaires	Zone de stockage des pales (m²)	900	900	900	900	900	
	Zone de montage de la grue (m²)	2168	1057	2308	1090	1090	
	Zone de stockage (m²)				750	750	
	Emprise des fondations (m²)	367	367	367	367	367	
	Zone de croisement (m²)	450	450		450	450	

Tableau 110 : Emprise des éoliennes (source : OSTWIND, 2017)

5 LES TRAVAUX DE DEMANTELEMENT

Les éoliennes sont des installations dont la durée de vie est estimée à une vingtaine d'années. En fin d'exploitation, les éoliennes sont démantelées conformément à la réglementation. Notons qu'au terme de la période d'exploitation, une nouvelle installation pourrait venir remplacer la première (sous condition d'obtention des nouvelles autorisations) ouvrant alors une nouvelle période d'exploitation.

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

- Démontez les machines, les enlever ;
- Enlever le poste de livraison et tout bâtiment affecté à l'exploitation ;
- Restituer un terrain propre.

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

5 - 1 Contexte réglementaire

L'obligation de procéder au démantèlement est définie à l'article L.553-3 du Code de l'Environnement, dans sa rédaction issue de l'article 90 de la loi du 12 juillet 2010 portant Engagement national pour l'environnement, précise :

« L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.

Pour les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, classées au titre de l'article L. 511-2, les manquements aux obligations de garanties financières donnent lieu à l'application de la procédure de consignation prévue à l'article L. 514-1, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées.

Un décret en Conseil d'Etat détermine, avant le 31 décembre 2010, les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières mentionnées au premier alinéa du présent article. Il détermine également les conditions de constatation par le préfet de département de la carence d'un exploitant ou d'une société propriétaire pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce dans cette situation l'appel aux garanties financières.»

Ainsi dans le cadre du projet éolien de Camblain-Châtelain, la société « SEPE LE MONT DUQUENNE » est responsable du démantèlement du parc. A ce titre, elle devra notamment constituer les garanties financières nécessaires et prévoir les modalités de ce démantèlement et de remise en état du site conformément à la réglementation en vigueur.

Le décret 2011-985 du 23 Août 2011 pris pour l'application de l'article L.553-3 du code de l'environnement, et l'arrêté du 26 Août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières, ont pour objet de définir les conditions de constitution et de mobilisation de ces garanties financières et de préciser les modalités de cessation d'activité d'un site regroupant des éoliennes.

Le décret du 23 Août 2011 précise notamment à l'article R.553-6 que :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

- ✓ Le démantèlement des installations de production ;
- ✓ L'excavation d'une partie des fondations ;
- ✓ La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;
- ✓ La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

L'article 1 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, précise la nature des opérations de démantèlement et de remise en état du site :

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

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.
2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
 - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
 - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
 - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.
3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

5 - 2 Démontage des éoliennes

Rappelons que les éoliennes sont constituées de la machine, mais également des fondations qui permettent de soutenir l'aérogénérateur.

5 - 2a Démontage de la machine

Avant d'être démontées, les éoliennes en fin d'activité du parc sont débranchées et vidées de tous leurs équipements internes (transformateur, tableau HT avec organes de coupure, armoire BT de puissance, coffret fibre optique). Les différents éléments constituant l'éolienne sont réutilisés, recyclés ou mis en décharge en fonction des filières existantes pour chaque type de matériaux.

5 - 2b Démontage des fondations

Dans le cas présent, les sols étant à l'origine occupés par des pâtures, la restitution des terrains doit se faire en ce sens.

La réglementation prévoit l'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :

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

Dans le cas du parc éolien de Camblain-Châtelain, les fondations seront enlevées sur une profondeur de 1 mètre. L'usage futur des parcelles recevant le parc éolien de Camblain-Châtelain est un usage agricole.

5 - 2c Recyclage d'une éolienne

Une éolienne est principalement composée des matériaux suivants : cuivre, fer, acier, aluminium, plastique, zinc, fibre de verre et béton (pour les fondations).

Dans une étude réalisée par un bureau d'étude danois (Danish Elsam Engineering 2004), il apparaît que 98% du poids des éléments constituant l'éolienne sont recyclables en bonne et due forme. La fibre de verre, qui représente moins de 2% du poids de l'éolienne, ne peut actuellement pas être recyclée. Elle entre dès lors dans un processus d'incinération avec récupération de chaleur. Les résidus sont ensuite déposés dans un centre d'enfouissement technique où elle est traitée en "classe 2" : déchets industriels non dangereux et déchets ménagers.

En amont, la fabrication de la fibre de verre s'inscrit dans un processus industriel de recyclage. Owens Corning, le plus grand fabricant de fibre de verre au monde, réutilise 40% de verre usagé dans la production de ce matériau. La fabrication et le traitement de la fibre de verre sont donc peu significatifs lorsque l'on considère le bénéfice environnemental global lié à la production d'énergie éolienne.

5 - 3 Démontage des infrastructures connexes

Dans le cas présent, les sols étant à l'origine occupés par des champs, la restitution des terrains doit se faire en ce sens.

L'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 06 novembre 2014, traite de la question des aires de grutage et des chemins dans les termes suivants :

« La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. »

Conformément à la législation rappelée ci-dessus, tous les accès créés pour la desserte du parc éolien et les aires de grutage ayant été utilisés au pied de chaque éolienne seront supprimés. Ces zones sont décapées sur 40 cm de tout revêtement. Les matériaux sont retirés et évacués en décharge ou recyclés.

Leur remplacement s'effectue par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation. La terre végétale est remise en place et les zones de circulation labourées.

Toutefois, si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite le maintien de l'aire de grutage (comme aire de stockage temporaire de betteraves par exemple) ou du chemin d'accès, ces derniers seront conservés en l'état.

5 - 4 Démontage du poste de livraison

L'ensemble du poste de livraison (enveloppe et équipement électrique) est chargé sur camion avec une grue et réutilisé/recyclé après débranchement et évacuation des câbles de connexions HT, téléphoniques et de terre. La fouille de fondation du poste est remblayée et de la terre végétale sera mise en place.

5 - 5 Démontage des câbles

Tout le système de raccordement au réseau sera démonté (démontage des câbles) dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

6 LES GARANTIES FINANCIERES

6 - 1 Méthode de calcul

Le montant des garanties financières est calculé conformément à l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011.

La formule de calcul du montant des garanties financières pour les parcs éoliens est la suivante :

$$M = N \times Cu$$

Où :

M est le montant des garanties financières ;

N est le nombre d'unités de production d'énergie ; c'est-à-dire d'aérogénérateurs ;

Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 €.

Le calcul du montant des garanties financières pour le parc éolien de Camblain-Châtelain, comprenant 4 éoliennes, est estimé, via la formule précédente, à 200 000 euros.

Les garanties financières seront établies à la mise en service du parc éolien. Aucune date ne peut être retenue étant donné que plusieurs paramètres sont à prendre en compte tels que la date de l'arrêté préfectoral autorisant le parc éolien.

Tous les cinq ans (source : Arrêté du 06/11/2014), l'exploitant réactualisera le montant de la garantie financière, par l'application de la formule suivante :

ANNEXE II

FORMULE D'ACTUALISATION DES COÛTS

$$M_n = M \times \left(\frac{\text{Index}_n \times \frac{1+TVA}{1+TVA_0}}{\text{Index}_0} \right)$$

Où :

M_n est le montant exigible à l'année n ;

M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I ;

Index_n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie ;

Index₀ est l'indice TP01 en vigueur au 1er 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 ;

TVA₀ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

La mise en service du parc éolien de Camblain-Châtelain sera donc subordonnée à la constitution des garanties financières destinées à couvrir son démantèlement et la remise en état du site. Ces garanties auront un montant de 200 000 €, montant qui devra être actualisé à la date de la mise en service selon la formule d'actualisation des coûts présentée ci-avant. Elles prendront la forme d'un engagement écrit d'une société d'assurance capable de mobiliser, si nécessaire, les fonds permettant de faire face à la défaillance de l'exploitant.

6 - 2 Estimation des garanties

Le projet du parc éolien de Camblain-Châtelain est composé de 4 éoliennes. Le montant des garanties financières associé à la construction et à l'exploitation de ce projet est donc de :

$$M = 4 \times 50\,000 \text{ € soit } 200\,000 \text{ €}$$

Pour mémoire, l'indice TP01 était de **667,7** en janvier 2011

Sa dernière valeur officielle est celle de Avril 2017 : **104,8** (JO du 16/07/2017) (changement de base depuis octobre 2014 signifiant un changement de référence moyenne de 2010 = 100).

L'actualisation des garanties financières est de 3,7 %, à taux de TVA constant. Le Maître d'ouvrage réactualisera tous les 5 ans le montant de la garantie financière conformément à l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011.

6 - 3 Déclaration d'intention de constitution des garanties financières

Conformément à la réglementation, la Maître d'Ouvrage réalisera la constitution des garanties financières au moment de la mise en exploitation du parc éolien de Camblain-Châtelain. Aucune date ne peut être retenue étant donné que plusieurs paramètres sont à prendre en compte tels que la date de l'arrêté préfectoral autorisant le parc éolien ainsi que les recours qui peuvent survenir par la suite.

L'article R516-2 du code de l'environnement précise que les garanties financières peuvent provenir d'un engagement d'un établissement de crédit, d'une assurance, d'une société de caution mutuelle, d'une consignation entre les mains de la Caisse des dépôts et consignations ou d'un fonds de garantie privé.

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, prévoit que la mise en service des éoliennes soumises à autorisation est subordonnée à la constitution, par l'exploitant, de garanties financières. Le démantèlement et la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à son exploitation, sont également de sa responsabilité (ou de celle de la société mère en cas de défaillance).

Le décret n°2011-985 du 23 août 2011, pris pour l'application de l'article L.553-3 du Code de l'Environnement, a ainsi pour objet de définir les conditions de constitution et de mobilisation de ces garanties financières, et de préciser les modalités de cessation d'activité d'un site regroupant des éoliennes.

La mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre de l'article L. 512-1 est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R. 553-6.

Le document attestant de la constitution des garanties financières sera transmis au préfet.

CHAPITRE E – IMPACTS ET MESURES

Analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour supprimer, réduire, voire compenser, les conséquences dommageables du projet sur l'environnement

1	Concept d'impacts proportionnels et de mesures	303	5	Impacts cumulés	419
1-1	Présentation des impacts	303	5-1	Définition	419
1-2	Présentation des mesures	304	5-2	Projets à prendre en compte	419
2	Impacts et mesures liés à la phase chantier	305	5-3	Contexte physique	420
2-1	Sols et qualité des eaux	305	5-4	Contexte paysager	422
2-2	Les déchets	309	5-5	Contexte environnemental	425
2-3	Qualité de l'air	310	5-6	Contexte humain	427
2-4	Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre engendrées par la construction de la centrale éolienne	310	6	Impacts et mesures vis-à-vis de la santé	429
2-5	Ambiance lumineuse et sonore	311	6-1	Impacts	429
2-6	Paysage	312	6-2	Mesures prises pour préserver la santé	436
2-7	Faune et flore	314	7	Impacts et mesures, tableau synoptique	437
2-8	Risques et infrastructures existantes	324	8	Compatibilité du projet avec les documents de l'article R122-17 du code de l'environnement	441
2-9	Structure foncière et usages du sol	325	8-1	Schéma décennal de développement du réseau	442
2-10	Economie	326	8-2	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables	442
2-11	Habitat	327	8-3	Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	443
2-12	Tourisme et loisirs	328	8-4	Le Schéma d'Aménagement et de gestion des eaux	443
2-13	Synthèse des impacts résiduels en phase chantier	328	8-5	Programmation Pluriannuelle de l'Energie	443
3	Impacts et mesures, phase d'exploitation	331	8-6	Le Schéma Régional Climat Air Energie	443
3-1	Intérêt de l'énergie éolienne	331	8-7	Plan Climat Air Energie Territorial	443
3-2	Relief, sols et sous-sols	332	8-8	Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques	444
3-3	Eaux	333	8-9	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique	444
3-4	Climat et qualité de l'air	334	8-10	Les sites Natura 2000	444
3-5	Acoustique	336	8-11	Les plans de prévention des déchets	444
3-6	Impact lumineux	339	8-12	Schéma de Cohérence Territoriale	445
3-7	Paysage	341	9	Conclusion	447
3-8	Structure foncière et usage du sol	358			
3-9	Patrimoines naturels	359			
3-10	Incidence Natura 2000	387			
3-11	Déchets	404			
3-12	Risques naturels et technologiques	406			
3-13	Démographie et habitat	408			
3-14	Impact sur l'économie nationale	409			
3-15	Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale	411			
3-16	Impacts sur l'emploi	411			
3-17	Impacts sur les activités	412			
3-18	Synthèse des impacts résiduels en phase exploitation	413			
4	Impacts et mesures, phase de démantèlement	417			

1 CONCEPT D'IMPACTS PROPORTIONNELS ET DE MESURES

Afin d'en faciliter la lecture, les impacts et les mesures qui leur sont associées sont présentés de manière conjointe dans un même chapitre. Cela permet de tenir compte notamment du principe de proportionnalité entre l'enjeu environnemental, les impacts du projet par rapport à cet enjeu et les mesures correspondantes en réponse.

Les impacts et mesures spécifiques à la phase chantier sont étudiés au chapitre E.2. Le chapitre E.3 ne concerne donc que la phase d'exploitation des éoliennes. Les impacts cumulés (dus à la présence de projets proches, construits, dont le permis de construire est d'ores et déjà accordé ou en instruction, ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale), ainsi que les mesures correspondantes sont présentés dans le chapitre E4. Enfin, le volet santé de ce projet est étudié dans un chapitre séparé (cf. chapitre E.5), reprenant les données touchant à la salubrité publique des thèmes.

1 - 1 Présentation des impacts

1 - 1a Introduction

Les impacts d'un parc éolien sont différents en fonction de la période considérée. Un tableau de synthèse présentera ces derniers.

Les phases	Les zones géographiques concernées
<u>Phase chantier</u> Impacts durant la construction des éoliennes qui correspond à leur acheminement jusqu'à la zone d'implantation du projet, leur montage et leur raccordement au poste électrique le plus proche. Les impacts sont dits « temporaires », « direct / structurel », « indirect » : durée 3 à 6 mois.	<u>Site d'installation</u> Les emprises du projet proprement-dit concernent uniquement des parcelles agricoles.
<u>Phase d'exploitation</u> Impacts durant les 15-30 ans d'exploitation des éoliennes. Ces impacts peuvent être qualifiés de « temporaires », « direct / fonctionnel », « indirect dont induit » et « cumulatif ».	<u>Aire d'étude</u> Afin de prendre en compte les parcs existants et à venir, l'aire d'étude est de 15,75 km – rayon dans lequel on étudie les impacts du projet et les impacts cumulés avec d'autres parcs.
<u>Après exploitation</u> Après démontage, les impacts, bien que quasi nuls, sont tout de même pris en considération.	

Tableau 111 : Impacts d'un parc éolien selon la période considérée

Ces impacts sont évalués très finement, puisque les caractéristiques techniques précises des machines sont connues : VESTAS V112 – 3,0 MW.

1 - 1b Rappel des définitions

Pour plus de compréhension, il est rappelé les définitions suivantes (source : *env.certu.info/glossaire, 2014*) :

- **Effet direct** : il traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps. Il affecte l'environnement proche du projet ;
 - ✓ **Effet structurel** : effet direct lié à la construction même du projet. La consommation d'espace due à l'emprise du projet et à ses « dépendances », la disparition d'espèces végétales ou animales, la perte d'éléments du patrimoine culturel, la modification du régime hydraulique, les atteintes au paysage, les nuisances au cadre de vie des riverains.
 - ✓ **Effet fonctionnel** : effet direct lié à l'exploitation et à l'entretien de l'équipement. La pollution de l'eau, de l'air et du sol, production de déchets divers, modification des flux de circulation, risques technologiques.
- **Effet indirect** : il résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
 - ✓ **Effet induit** : effet indirect généré par le projet, notamment sur le plan socio-économique et le volet qualité de vie (urbanisation induite par l'ouverture d'un échangeur autoroutier).
- **Effet temporaire** : effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.
- **Effet cumulatif** : il est le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets distincts qui peuvent conduire à des modifications progressives des milieux ou à des changements imprévus.

1 - 2 Présentation des mesures

Il est rappelé que l'article R122-5 du Code de l'Environnement précise que : « *le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

L'étude d'impact doit être proportionnée à l'importance des pressions occasionnées par le projet et à la sensibilité des milieux impactés, en appréhendant l'ensemble des items prescrits dans l'article R 122-5 du Code de l'environnement en indiquant les enjeux, ou dans le cas échéant l'absence de certains domaines.

Ce principe permet de mettre en relief et hiérarchiser les enjeux en fonction de leur importance, et de leurs sensibilités par rapport au projet. La proportionnalité intervient dans le développement de chaque partie de l'étude d'impact en relation avec l'importance du projet et ses incidences prévisibles sur l'environnement.

Les mesures prises pour annihiler, réduire, voire compenser les impacts du projet, en fonction de leur enjeu défini dans l'état initial, sont décrites à la suite de chaque thématique.

Plusieurs mesures ont été adoptées dans la conception même du projet de façon à supprimer, ou limiter, les impacts du projet sur son environnement, à la faveur d'une réflexion environnementale effectuée en amont du projet.

Il s'agit par exemple, de la réduction des emprises au sol avec une minimisation des surfaces de chantier ou de la position des mâts au plus près des chemins existants. On peut encore citer les transformateurs électriques intégrés dans les mâts des éoliennes.

Néanmoins, au regard de certains impacts négatifs, le Maître d'Ouvrage s'engage sur une série de mesures visant à supprimer, limiter, voire compenser ces impacts en fonction de leur problématique locale. Elles sont présentées dans les chapitres suivants. Les mesures directement liées à l'environnement sont quantifiées dans un tableau récapitulatif (Cf. Chapitre E.6).

Il en ressort des impacts amoindris appelés **impacts résiduels**.

Ces mesures sont interconnectées entre elles et réfléchies de manière itérative, de façon à optimiser leurs effets.

2 IMPACTS ET MESURES LIES A LA PHASE CHANTIER

La phase de chantier aura diverses conséquences sur l'environnement, l'usage du sol, le mode de circulation notamment du fait des travaux de terrassement... Les impacts d'un chantier ne sont pas spécifiques à la nature d'un chantier éolien, bien que certaines spécificités puissent apparaître. Pourtant, elles ne seront que temporaires, durant la phase de chantier avec un laps de temps variable pour chaque impact (cicatrisation des milieux remaniés, dispersion des fines particules dans les eaux de surface, nuisance sonore des engins de chantier).

Le Maître d'Ouvrage s'engage à ce que les interventions liées au chantier soient strictement cantonnées aux voies et aires techniques stabilisées. En accord avec les propriétaires et les exploitants agricoles, ces dernières seront conservées en partie durant toute l'exploitation du parc, afin d'assurer toute intervention de maintenance qui pourrait s'avérer nécessaire.

2 - 1 Sols et qualité des eaux

2 - 1a Impacts bruts

Le relief

Les travaux de construction auront un effet sur la topographie locale. En effet, le chantier débutera notamment par la mise en œuvre de travaux de voirie, l'aménagement des plates-formes situées au pied des éoliennes, la création de tranchées pour l'enfouissement des réseaux, et le creusement des fouilles destinées à accueillir les fondations.

La zone d'implantation du projet est relativement plane. Les opérations de terrassement seront donc limitées au décapage des emprises des plates-formes et des accès. Des excavations de terre seront également réalisées pour les fouilles des fondations et les tranchées. Les terres excavées seront temporairement stockées sous forme de merlons puis serviront à combler ces fouilles une fois les équipements (câbles et fondations) mis en place. A titre d'exemple, pour chaque éolienne, la fouille de la fondation nécessitera l'excavation puis le stockage temporaire d'environ 1 800 m³ de terre.

La topographie locale sera donc ponctuellement modifiée de façon temporaire. L'impact est faible.

Les sols

Emprise au sol des éoliennes

Au niveau des emprises des bases d'éoliennes, il sera réalisé des fondations de type tronc-cône (avec massif de béton à base circulaire), sur lequel viendra se boulonner le fût, composé de 3 à 4 tronçons en acier. Hormis ce dispositif, destiné à ancrer chacune des éoliennes, aucune autre intervention n'est nécessaire dans l'emprise, si ce n'est le remblai périphérique de la fouille, après coulage, avec la terre excavée.

Pour chaque éolienne, les stériles nécessaires au remblaiement de la fosse, sont stockés sur place, sous forme de merlons. Ils constituent une part du volume total extrait de la fouille. Par contre, les stériles correspondants au volume du massif béton sont évacués par camion benne, soit 20 camions-bennes par éolienne lors du creusement de la fouille.

L'aire de chantier est constituée de la plate-forme permanente et de ses pistes d'accès.

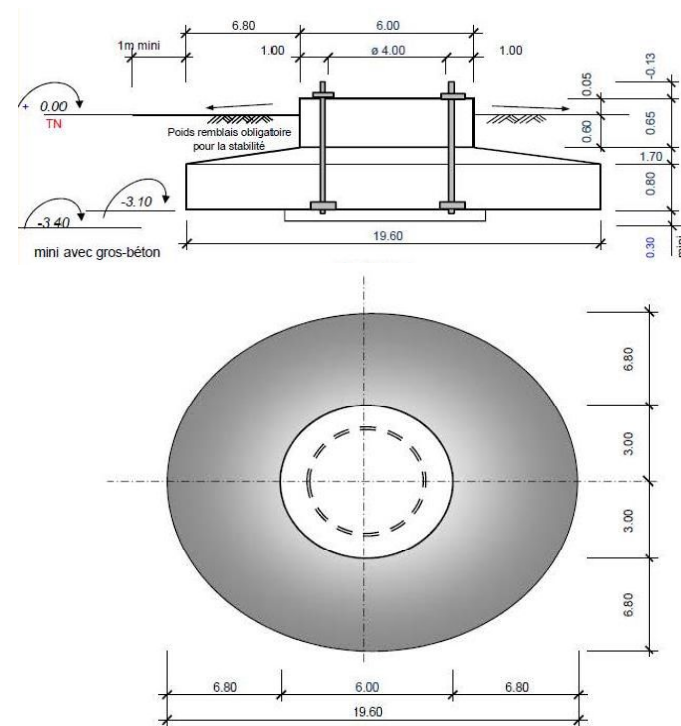


Figure 154 : Différentes vues sur les fondations (source : Vestas, 2017)

Remarque : une convention d'utilisation temporaire et éventuellement une indemnisation pour dégâts agricoles seront mises en place pour la zone temporaire de stockage et de montage des pales.

		Eolienne	CC-01	CC-02	CC-03	CC-04	
Aménagements permanents	Fondation (m²) - Zone de non culture		308	308	308	308	
	Plateforme + aires de montage (m²)		1610	1610	1643	1610	
	Chemin d'accès créé (m²)		0	405	833	0	
	Soit un total par éolienne de (m²)		1918	2323	2784	1918	
	Chemin existant renforcé	Surface (m²)		1 651	328	1 526	1 410
		Linéaire (ml)		550	109	509	282
	Aménagement des chemins existants (élargissement et rayons de braquage) (m²)	Élargissement à créer		436	848	0	479
		Rayons de braquage à créer		1069	549	272	618
	Consommation de l'espace agricole (m²)		3423	3720	3056	3015	
	Soit une moyenne par éolienne de (m²)		3304				
Aménagements temporaires	Zone de stockage des pales (m²)		900	900	900	900	
	Zone de montage de la grue (m²)		2168	1057	2308	1090	
	Zone de stockage (m²)					750	
	Emprise des fondations (m²)		367	367	367	367	
	Zone de croisement (m²)		450	450		450	

Tableau 112 : Emprise des éoliennes (source : OSTWIND, 2017)

Les plates-formes de montage sont destinées à recevoir les grues de levage des modules d'éoliennes, notamment les tronçons de mât selon la machine, la nacelle, le rotor et les 3 pales. Pour chaque machine, cette plate-forme de montage se compose de la façon suivante :

- Une plate-forme de levage et son accès - du fait des contraintes techniques - représentant une surface importante. Cependant, les dimensions de cette plate-forme de levage intègrent également tous les mouvements et déplacements de la grue et des porte-chars. La surface occupée lors de la phase chantier est d'environ 2,3 ha ;
- Une zone optionnelle supplémentaire permettra, uniquement lors de la phase chantier, le stockage des pales. Cette surface, gelée lors du chantier, sera remise en état pour être cultivée à nouveau pendant toute la durée de l'exploitation du parc.

A l'issue du chantier, seule une partie de l'aire de levage est maintenue afin de permettre la mise en place au cours de l'exploitation d'une grue au pied de l'éolienne. Ainsi sur les 2,3 ha qui seront nécessaires lors du chantier, seul 0,9 ha sera maintenu pour la phase d'exploitation.

Les tranchées

Le réseau électrique du projet sera enterré à une profondeur approximative de 1,00 m pour ne pas être touché par les travaux agricoles. **Les tranchées seront réalisées autant que possible le long des chemins et des routes** afin de minimiser l'impact sur l'activité agricole et la végétation.

Remarque : Le passage en domaine public du raccordement électrique interne du parc nécessitera l'approbation des travaux préalablement à l'exécution des travaux en application de l'article L.323-11 du Code de l'Energie, et des permissions de voirie au titre de l'article L. 113-5 du Code de la Voirie routière. Celles-ci seront à solliciter auprès de chaque gestionnaire concerné. Sous chaussée et dans les autres cas, la génératrice supérieure du câble électrique devra se situer à une profondeur minimale de 0,85 m et de 0,65 m sous trottoir ou accotement ;

les matériaux de compactage seront définis par le gestionnaire de la voirie. Cette demande a été effectuée dans le cadre de l'Autorisation Environnementale Unique.

Il sera nécessaire, dans la réalisation de ces tranchées, de prendre en compte :

- Les câbles de jonction entre les éoliennes : chaque mètre linéaire de tranchée implique une emprise au sol de 0,5 m² et un volume de terre mis en œuvre de 0,5 m³. Il est évident qu'une partie des tranchées sera commune à plusieurs jonctions,
- Les câbles de connexion vers le poste source.

Dans le but de diminuer au maximum les impacts, ces câbles seront posés à proximité des routes déjà existantes et des futures voies d'accès au site éolien.

Le câble de raccordement au réseau sera un câble souterrain HTA 20 000 V isolé, de section 240 mm² à âme cuivre, installé dans les bas-côtés des voies d'accès existantes du domaine public, posé en tranchée et enfoui dans un lit de sable.

Cette tranchée aura une **profondeur comprise entre 0,8 et 1,10 m et une largeur moyenne de 0,30 m**. Le fond de la tranchée sera comblé avec du sable dans lequel sera implanté le câble de raccordement.

Le câble de raccordement électrique sera posé dans les conditions suivantes :

- Soit par pose traditionnelle, la tranchée étant réalisée en préalable à la pose à l'aide d'une pelle mécanique ; le câble est ensuite déroulé au sol ou directement dans la tranchée, et sablé avant d'être remblayé avec les matériaux extraits de la tranchée. Ce remblaiement ne pourra être réalisé qu'une fois le câble ou une section de câble déroulé (longueur standard de 400 m environ).
- Soit par pose mécanisée à la tranchéeuse à disque, le long des chemins d'exploitation, dans des zones très linéaires, où l'on ne croisera ni réseaux existants (gaz, adduction d'eau, assainissement), ni liaisons de télécommunication (téléphone ou fibres optiques), ni liaisons électriques.
 - Cette technique de pose très rapide, permettant de hauts rendements (de l'ordre de 1 000 m par jour), présente l'intérêt de ne pas laisser de tranchées ouvertes après la pose du câble. La fouille est immédiatement et automatiquement comblée durant l'opération.

Raccordement électrique

Le cheminement du câble de raccordement électrique préconisé par ENEDIS/RTE se calera, sur l'essentiel de son parcours, sur les réseaux de routes et de chemins de desserte agricole existants. Les **tracés exacts du raccordement au poste source** ne pourront être définis qu'après obtention d'une autorisation de raccordement, demande qui ne peut être formulée qu'**après dépôt de la demande d'Autorisation Environnementale Unique**.

Les mesures habituelles et relatives à ces travaux, comme le balisage du chantier ou l'information en mairie, seront également mises en place.

Rappel : Le contrat d'achat de l'énergie électrique par EDF est prévu pour une durée de 15 ans à partir de la date de mise en service commercial des éoliennes.

Travaux et maintenance

Les différentes phases du chantier généreront des déchets (emballages, coffrages, câbles, bidons vides...). Ceux-ci ne seront ni abandonnés, ni enfouis sur le site ; ils seront gérés de manière à éviter toute pollution.

Cependant, du fait de la présence d'engins de chantiers et de camions, il est nécessaire de prendre en compte le risque accidentel de pollution par les hydrocarbures.

Dans l'éventualité où un tel accident surviendrait, les moyens présents sur le chantier permettront de tout mettre en œuvre pour atténuer ou annuler les effets de l'accident (enlèvement des matériaux souillés et mise en décharge contrôlée). Néanmoins, en mesure de prévention les entreprises retenues devront veiller au bon entretien de leurs engins.

La mise en place des fondations et des réseaux enterrés va donc générer un impact négatif faible. Cet impact sera permanent concernant la mise en place des fondations, temporaire concernant les stockages de terre issus du creusement des tranchées et de la réalisation des fouilles des fondations.

Ecoulement des eaux

Des pollutions accidentelles liées aux engins de chantier (huiles, hydrocarbures) peuvent souiller les sols. Ce risque n'est envisageable que lors de la présence de véhicules motorisés sur le site, sur la période complète de la durée du chantier.

En période pluvieuse, les eaux de ruissellement seront chargées de matières en suspension (M.E.S.) et de boues déplacées par les engins de chantier ou induites par le tassement du sol dans les aires d'assemblage. Les surfaces d'implantation des éoliennes étant relativement restreintes et éloignées des rebords de plateau, les pentes seront faibles (inférieures à 1%), les volumes déplacés et les distances parcourues seront peu importants.

Comme la phase de chantier est relativement courte et le temps de dépôt de terre variable, les matériaux utilisés sont stockés sur le site durant tout le chantier. Chaque éolienne étant implantée sur une parcelle agricole, et les aires de chantier perméables, les ruissellements seront moindres (infiltration) que ceux d'une terre récemment labourée et sans végétation.

Eaux superficielles

Aucune éolienne ou création de chemins n'est prévue au niveau du cours d'eau le plus proche du projet, la rivière de la Clarence Amont, située à 1,3 km au Nord de l'éolienne la plus proche, CC-04.

Eaux souterraines

Rappelons qu'aucun captage d'eau potable ne se situe à proximité immédiate de la zone d'implantation du projet.

La station de mesures d'eau souterraine la plus proche est localisée sur le territoire de Cauchy-A-La-Tour, à environ 3 km au Nord des zones d'implantation du projet. La cote moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 05/01/1969 et le 15/07/2008 est de 34,34 m sous la cote naturelle du terrain, soit à une cote NGF moyenne de 69,29 m (source : ADES, 2017). La cote minimale enregistrée est à 29,41 m sous la cote naturelle du terrain, soit loin de la surface.

De plus, l'altitude NGF de l'éolienne la plus basse (CC-01) est de 106,36 m. Il y a donc une différence d'altitude minimale de 37,07 m entre les éoliennes et le toit de la nappe. **Les fondations étant profondes de 2,7 m maximum, la cote du fond de fouille ne pourra donc pas atteindre le toit de la nappe.**

En conséquence, l'infiltration d'eau chargée de boue n'aura pas d'impact sur les nappes. L'épaisseur de sol présente jusqu'à la nappe sert de filtre et de régulateur naturels. Les fondations restent ouvertes très peu de temps (ferraillage coulage), soit moins d'un mois. Une fois celle-ci remblayée, le terrain retrouve son niveau d'infiltration habituel.

Imperméabilisation des sols

Durant la phase de chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base de vie et les fondations des quatre éoliennes et du poste de livraison engendreront une imperméabilisation des sols. Cela représente environ 6 473 m², soit une surface relativement limitée.

Les piste et plateformes seront nivelées, compactées et empierrées. Les coefficients de ruissellement seront légèrement différents des coefficients actuels, mais cet effet sera quasi nul sur l'écoulement des eaux. A l'échelle de la zone d'implantation du projet, les coefficients d'infiltration resteront sensiblement les mêmes.

Les tranchées quant à elles pourraient occasionner un ressuyage des sols si elles n'étaient pas remblayées rapidement.

La phase chantier aura un impact faible sur l'imperméabilisation des sols. Cet impact sera temporaire pour les structures qui seront démantelées à la fin du chantier (base de vie, tranchées), permanent pour celles qui resteront en place (fondations, plates-formes, accès).

Risque de pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle des sols et des eaux est inhérent à tout chantier. En effet, les différentes opérations nécessitent, outre l'emploi d'engins de chantiers, l'utilisation, la production et la livraison de produits polluants tels que les carburants, les huiles et le béton. Le renversement d'un véhicule, les fuites d'huile (moteur,

système hydraulique) ou de carburant, ainsi des déversements accidentels d'autres produits polluants peuvent intervenir.

Ce risque de pollution accidentelle ne concerne pas les eaux superficielles puisqu'aucun cours d'eau temporaire ou permanent n'est situé à proximité directe du parc éolien. De plus, la nappe phréatique à l'aplomb du projet est localisée à plus de 37 m sous l'éolienne la plus basse. Le risque de pollution des eaux souterraines du fait de l'utilisation de produits polluants et d'engins pouvant potentiellement être concernés par des fuites des réservoirs ou des systèmes hydrauliques est donc faible.

Compte tenu du site, cet impact direct et temporaire peut-être qualifié de faible.

Interaction avec les zones humides et les milieux aquatiques

Aucune des emprises du chantier ne sera en interaction avec un milieu aquatique ou une zone humide. L'impact des travaux sur l'écoulement au sein de la zone d'implantation du projet seront négligeables.

Les travaux de construction auront un impact nul sur les milieux aquatiques et les zones humides.

Eaux potables

Aucun travail n'est situé dans un périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

L'impact sur les eaux potables est nul.

Archéologie

Les fouilles permettant la mise en place de la fondation étant plus profondes que la hauteur de labour, des vestiges archéologiques pourraient être mis à jour, tout comme pour le réseau électrique enterré. Le risque est alors la disparition de ces vestiges, sans capitalisation pour la mémoire collective.

Dans ce cas, le risque d'impact sur les vestiges archéologiques est faible.

2 - 1b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Réaliser une étude géotechnique

Thématique traitée	Sols et sous-sols
Intitulé	Réaliser une étude géotechnique
Impact (s) concerné (s)	Risque cavités et impacts sur les sols
Objectifs	Adapter la fondation aux structures du sol
Description opérationnelle	Avant l'installation des éoliennes, réaliser une étude géotechnique au droit de chaque éolienne afin d'adapter au mieux le dimensionnement de la fondation aux caractéristiques du sol et prévenir tout risque de cavités.
Effets attendus	Limiter les risques liés au sol.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Éviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues

Thématique traitée	Archéologie
Intitulé	Éviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les vestiges archéologiques
Objectifs	Limiter les risques de destructions des vestiges archéologiques connues
Description opérationnelle	Des zones archéologiques ont été identifiées : aucune éolienne n'est placée dans cette zone.
Effets attendus	Pas de destruction des vestiges archéologiques connus
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Mesures de réduction

Gérer les matériaux issus des décaissements

Thématique traitée	Sols et sous-sols
Intitulé	Gérer les matériaux issus des décaissements.
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur le sol et le sous-sol issus de la mise en place des fondations et des câbles enterrés.
Objectifs	Limiter l'altération des caractéristiques pédologiques des matériaux excavés stockés temporairement.
Description opérationnelle	Dans le cadre de la réalisation des tranchées et des décaissements pour les fondations, la terre extraite sera mise en dépôt sur des emplacements réservés à cet effet. Ces dépôts prendront la forme de cordons ou merlons placés le long ou en périphérie des aménagements. La terre végétale ne sera pas amassée en épaisseur de plus de 2 mètres afin de ne pas altérer ses qualités biologiques. Ils constitueront une réserve de matériaux qui sera autant que possible réutilisée. Les excédents seront évacués vers des filières de revalorisation ou de traitement adaptées.
Effets attendus	Les matériaux issus des opérations de décapage et de nivellement qui seront réalisées sur certaines emprises de la zone de travaux, seront stockés, utilisés ou évacués selon les mêmes modalités qui sont présentées ci-dessus.
Acteurs concernés	Maintien d'une bonne qualité des matériaux excavés, végétalisations rapides des différentes emprises concernées.
Planning prévisionnel	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Coût estimatif	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Modalités de suivi	Intégré aux coûts du chantier.
	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Thématique traitée	Qualité des eaux
Intitulé	Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines durant la phase de construction de la centrale éolienne.
Objectifs	Réduire le risque de pollution accidentelle.
Description opérationnelle	Pour supprimer les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines, inhérents à tous travaux d'envergure, les entreprises missionnées pour la construction du parc éolien de Camblain-Châtelain respecteront les règles courantes de chantier suivantes :
	<ul style="list-style-type: none"> - Les matériaux et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, huiles, etc.) seront stockés sur une aire dédiée située au sein de la base de vie. La manipulation de ces produits – y compris le ravitaillement des engins – sera effectuée sur une aire étanche, dimensionnée pour faire face à d'éventuelles fuites. Ce secteur sera surveillé pour éviter tout acte de malveillance. Le rinçage des engins, s'il doit être effectué sur site, sera également réalisé dans un emplacement prévu à cet effet et les déchets seront évacués. - Hors des horaires de travaux, aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur le chantier hors de l'aire prévue à cet effet, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (rafales de vents, fortes précipitations, etc.) ; - Les engins qui circuleront sur le chantier seront en parfait état de marche et respecteront toutes les normes et règles en vigueur. Avant chaque démarrage journalier, une vérification sera effectuée par le chauffeur afin de limiter les risques de pollution lié à un réservoir défectueux ou une rupture de circuit hydraulique. En dehors des périodes d'activité, les engins seront stationnés sur un parking de la base prévu à cet effet. Comme indiqué ci-dessus, les ravitaillements s'effectueront exclusivement à cet endroit, en mettant en œuvre les précautions nécessaires (pompes équipées d'un pistolet anti-débordement, utilisation de bacs de rétention, etc.). - Les déchets liquides générés par les engins (huiles usagées) seront collectés, stockés dans des bacs étanches puis régulièrement évacués vers des installations de traitement appropriées.
	Si nécessaire, les engins de chantiers pourront prélever les matériaux souillés, qui seront alors évacués vers une plate-forme de traitement agréée.
	Risque de pollution accidentelle nulle.
Effets attendus	Risque de pollution accidentelle nulle.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

L'impact résiduel sur les sols et les eaux du parc éolien de Camblain-Châtelain est qualifié de faible en phase chantier.

En effet, seuls les bâtiments modulaires de la base de vie et les fondations des cinq éoliennes et du poste de livraison engendreront une imperméabilisation des sols (environ 6 473 m², soit une surface relativement limitée). De plus, les eaux de ruissellement continueront de s'écouler jusqu'au milieu récepteur et les fondations des machines ainsi que les terrassements liés aux équipements connexes ne perceront pas le toit de la nappe phréatique.

De plus, la nappe phréatique à l'aplomb du projet se trouve à plus de 37 m sous l'éolienne la plus basse.

2 - 2 Les déchets

2 - 2a Règlementation

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement précise les conditions de gestion des déchets dans le cadre d'un parc éolien :

- Article 20 « L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit. »
- Article 21 : « Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités. »

2 - 2b Impacts bruts

Pendant la phase d'aménagement du parc éolien, les divers travaux et matériaux utilisés seront à l'origine d'une production de déchets. En effet, les travaux de terrassement des pistes, tranchées, plates-formes et fondations engendreront un certain volume de déblais et de matériaux de décapage.

De plus, la présence d'engins peut engendrer, en cas de panne notamment, des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur site Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits sur le site pendant le chantier :

Type de déchet	Catégorie	Caractère polluant	Voies de valorisation ou d'élimination
Déchets inertes	Déchets verts	Nul	Valorisation selon qualité (valorisation énergétique, compostage, production de pâte à papier, construction, etc.)
	Déblais de terre, sable ou roche		Réutilisation sur site (déblai/remblai) ou évacuation vers centres autorisés
Déchets industriels banals	Déchets d'emballage	Faible à Modéré	Tri et recyclage des déchets valorisables. Valorisation énergétique ou enfouissement des déchets non recyclables dans des centres autorisés
	Déchets divers		
Déchets dangereux	Huiles, hydrocarbures et autres produits chimiques	Fort	Stockage dans des conteneurs étanches puis évacuation vers des centres autorisés

Tableau 113 : Type de déchets de chantier, caractère polluant quantité et voies de valorisation ou d'élimination

Même s'ils sont assez limités, le chantier pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est modéré.

2 - 2c Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Gestion des déchets en phase chantier

Thématique traitée	Déchets
Intitulé	Gestion des déchets en phase chantier.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la production de déchets durant la phase de construction du parc éolien.
Objectifs	Gérer l'évacuation et le traitement des déchets. Les pièces et produits seront évacués au fur et à mesure par le personnel vers un récupérateur agréé. Les huiles et fluides divers, les emballages, les produits chimiques usagés... provenant de l'installation des aérogénérateurs et des postes électriques seront évacués vers une filière d'élimination spécifique.
Description opérationnelle	Les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site. Un plan de gestion des déchets de chantier pourra être mis en place : il permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets. Le tri sélectif des déchets pourra ainsi être mis en place sur le chantier via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie, ou sur les plateformes, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier pourra être nettoyé régulièrement des éventuels dépôts.
Effets attendus	Gestion et recyclage des déchets.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Les volumes des déchets engendrés en phase chantier ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets engendreront un impact résiduel faible du parc éolien de Camblain-Châtelain sur l'environnement.

2 - 3 Qualité de l'air

2 - 3a Impacts bruts

Seuls quelques impacts très modérés peuvent être cités lors de la phase de chantier. Ces impacts correspondent à la consommation d'hydrocarbures par les engins d'excavation, d'évacuation et de montage des éoliennes. Les rejets gazeux de ces véhicules seront de même nature que les rejets engendrés par le trafic automobile sur les routes du secteur (particules, CO, CO₂, NO_x, ...). Ces rejets se feront sur une courte durée car les travaux ne dureront que 9 à 12 mois. Les véhicules seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...). Ainsi, les risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc éolien seront très limités.

Pendant la période des travaux d'aménagement du parc éolien, la circulation des camions et des engins de chantier pourrait être à l'origine de la formation de poussières. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes, etc.) où les particules fines s'accumulent. Cependant, les phénomènes de formation de poussières ne se produisent qu'en période sèche, essentiellement en été.

L'impact brut du chantier sur la qualité de l'air est très faible, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières (impact restant modéré).

2 - 3b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Limiter la formation de poussières

Thématique traitée	Qualité de l'air
Intitulé	Limiter la formation de poussières
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de période sèche.
Objectifs	Réduire les poussières en les fixant au sol, en cas de gêne auprès des riverains L'éloignement important des habitations et des routes départementales aux éoliennes supprime tout impact possible depuis les plateformes. Les éoliennes seront situées à plus de 500 m des habitations les plus proches, distance suffisamment importante pour ne pas entraîner de nuisance par les poussières pour les riverains.
Description opérationnelle	
Effets attendus	Absence de poussières pour les riverains.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Le nombre limité d'engins de chantier, la courte durée des travaux et l'éloignement des habitations rendent l'impact résiduel négligeable sur la qualité de l'air.

2 - 4 Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre engendrées par la construction de la centrale éolienne

La phase de construction du parc éolien de Camblain-Châtelain va consommer de l'énergie du fait de la fabrication de l'ensemble des matériaux et composants de la centrale éolienne et, dans une moindre mesure, des travaux de construction à proprement parler (transport des éléments, circulation des engins de chantier, etc.). Cette énergie consommée, appelée « énergie grise », est à l'origine d'émissions de CO₂.

Pour ce qui concerne les émissions liées à la construction du parc éolien, elles seront négligeables en comparaison avec les émissions évitées du fait de la production d'une énergie propre et durable durant toute la durée de son exploitation.

Compte tenu du bilan énergétique du parc et de son bilan carbone très favorable, les travaux de construction du parc éolien de Camblain-Châtelain auront un impact négatif faible, temporaire et indirect sur le climat.

2 - 5 Ambiance lumineuse et sonore

En phase chantier, l'impact sur l'ambiance lumineuse est quasi nul. Même si un éclairage ponctuel (phare des engins de chantier par exemple) venait à être utilisé, leur impact serait équivalent aux travaux agricoles habituels. Cette partie se concentre donc sur les impacts acoustiques.

2 - 5a Impacts bruts

Environ une centaine d'engins sur toute la période du chantier (de 9 à 12 mois) circulent de manière ponctuelle. Ces engins sont de l'ordre de :

- Engins et matériels de chantier (pelles, ferrailage, toupies de béton) ;
- Camions éliminant les stériles inutilisés ;
- Transports exceptionnels des pièces nécessaires au montage des éoliennes (mâts, turbine, pales, matériel électrique) ;
- Les engins de montage (grues).

Le nombre de véhicules nécessaires pour la construction des cinq éoliennes est relativement important et représente un trafic non négligeable, mais ne devrait pas générer de gêne. En effet, ces véhicules emprunteront des voies aujourd'hui déjà à fort trafic avec une part de véhicules lourds, et ce de manière ponctuelle durant les 8 mois nécessaires à la construction. Ainsi, ce trafic n'aura pas d'incidence sur l'augmentation locale du bruit en Leq 8h-20h (accumulation du bruit entendu durant la phase diurne). Autrement-dit, l'augmentation temporaire du trafic n'aura pas d'impact sanitaire dû au bruit sur les populations locales.

Tout le long du chantier, que ce soit pour la création des dessertes ou de la structure, les engins de terrassement et de construction, et les camions de livraison et d'assemblage de matériaux vont induire une nuisance sonore pour les riverains. Elle sera analogue à celle de n'importe quel chantier, avec un temps de chantier court, dont seulement quelques semaines de « travail véritablement effectif ». L'impact sera donc faible, notamment au regard des habitats, puisqu'un engin de chantier produisant 100 dB(A) n'engendre plus que 37 dB(A) à 500 m (ce qui correspond à une ambiance calme selon l'OMS). L'éloignement du chantier rend les impacts bruits quasi-nuls. Les seuls impacts réels seront donc les nuisances générées par le passage des engins en limites d'habitation pour accéder au chantier.

Afin de prévenir au mieux ces nuisances, les entreprises mandatées respecteront les normes en vigueur relatives au bruit de chantier, notamment la Directive 79/113/CEE du Conseil du 19 décembre 1978, plusieurs fois modifiée, concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la détermination de l'émission sonore des engins et matériels de chantier. Parmi les autres Directives relatives au rapprochement des législations entre Etats membres relatives au niveau de puissance acoustique admissible, figurent également les textes suivants : Directive relative aux moto-compresseurs (84/533/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux grues à tour (Directive 84/534/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux groupes électrogènes de puissance (Directive 84/536/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directives relatives aux brise-bétons et aux marteaux-piqueurs utilisés à la main (Directive 84/537/CEE du Conseil du 17 septembre 1984).

Par ailleurs, l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, dispose à son article 27 que :

*« Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.
L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. »*

Les nuisances sonores et lumineuses occasionnées par le chantier de construction vont générer un impact direct négatif, négligeable, et temporaire.

2 - 5b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Réduire les nuisances sonores pendant le chantier

Thématique traitée	Ambiance sonore
Intitulé	Réduire les nuisances sonores pendant le chantier
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de la phase chantier.
Objectifs	Réduire les gênes pour les riverains.
Description opérationnelle	<p>Conformément à l'ampleur de cet impact, les mesures prises sont celles d'un chantier "classique" concernant la protection du personnel technique et le respect des heures de repos de la population riveraine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, - respect des horaires : compris entre 8h et 20h du lundi au vendredi hors jours fériés, - éviter si possible l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants, - arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé, - limite de la durée des opérations les plus bruyantes, - contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores, - information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.
Effets attendus	Absence de nuisances sonores pour les riverains
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

L'utilisation des voies carrossables éloignées des zones habitées, les horaires de chantier ainsi que la proximité de la route départementale D86E2 rendent l'impact résiduel faible.

2 - 6 Paysage

2 - 6a Impacts bruts

Les impacts paysagers temporaires liés à l'installation des quatre machines concernent l'ensemble des travaux de terrassement et de génie civil nécessaires à la réalisation des fondations, des plateformes, à la livraison et au levage des éoliennes :

- L'ouverture du couvert de terres cultivées pour le coulage des fondations ;
- Le décapage et le compactage du terrain pour la réalisation des aires de levage et des accès ;
- Les déplacements et stockages de terre et autres matériaux de déblai ;
- La présence d'engins de levage et de terrassement ;
- L'entreposage des diverses pièces constitutives des éoliennes ;
- L'installation d'hébergements préfabriqués.

Ces éléments introduiront passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte rural environnant par la dissémination en plein champ de différents postes de travail et d'une base de chantier largement espacés.

L'impact paysager lié au montage des machines sera limité et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier. Mais dans tous les cas, il semble évident que toute précaution visant à réduire au maximum les emprises de chantier, à ne décapier qu'en cas de stricte nécessité pour la stabilité, l'ancrage des machines et la sécurité des grues de levage et enfin à ne terrasser que les aires où aucune autre solution ne peut être trouvée pour la protection du milieu, constituent des démarches préalables. La compacité naturelle des terrains doit donc être prioritairement prise en compte ; les impacts en seront diminués d'autant et la cicatrization du site accélérée.

L'impact brut du chantier sur le paysage est réel, mais reste faible.

2 - 6b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier

Thématique traitée	Paysage
Intitulé	Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés l'installation des aérogénérateurs.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains <ul style="list-style-type: none"> Les terres extraites pour la réalisation des fondations des éoliennes, destinées pour partie à être réutilisées et pour partie à être exportées hors du site, seront temporairement stockées en merlons à la périphérie de chaque aire de montage. On choisira pour des stockages proches des éoliennes pour concentrer la zone de travaux. Tous les déchets seront récupérés et valorisés ou mis en décharge. À l'issue du chantier, aucune trace de celui-ci ne subsistera (débris divers, restes de matériaux). En fin de chantier, les grillages installés autour des aires de montage seront retirés. Le socle bétonné des éoliennes sera recouvert de terre compactée puis enherbé. Les chemins créés en phase travaux seront également recouverts de stabilisé. Certains rayons de courbure seront supprimés, leur emprise étant rendue à la culture.
Description opérationnelle	
Effets attendus	Absence de nuisances paysagères pour les riverains
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Remise en état du site en fin de chantier

Thématique traitée	Paysage
Intitulé	Remise en état du site en fin de chantier
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au paysage
Objectifs	Remettre en état les accès du site pour leur redonner leur fonctionnalité
Description opérationnelle	Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde. Un état des lieux des routes empruntées (hors gabarit adapté) sera effectué avant les travaux. Un second état des lieux sera réalisé à l'issue du chantier. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par la société d'exploitation. De plus, une remise en état du site est prévue dès la fin du chantier : évacuation des déchets restants, remise en état des aires de grutage et chemins, remblai et semis au-dessus des fondations, etc.
Effets attendus	limiter les impacts paysagers et les gênes d'usage
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre à la fin du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage en fin de chantier

L'ensemble des travaux introduira passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte rural environnant. L'impact paysager lié au montage des machines sera limité et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier. La compacité naturelle des terrains sera prioritairement prise en compte ; les impacts seront diminués et la cicatrisation du site accélérée. Ne resteront donc apparents, pour chaque éolienne, que le chemin d'exploitation et une plate-forme rectangulaire en stabilisé permettant la maintenance de la machine.

L'impact résiduel sur le paysage, en phase chantier, est donc faible.

2 - 7 Faune et flore

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par AXECO, dont l'original figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

2 - 7a Flore et végétations

Nature des impacts

La flore et les végétations sont concernées plus particulièrement par les impacts directs pouvant être engendrés par le chantier (destruction et dégradation de la flore et des habitats aux lieux et places des éoliennes mais aussi au niveau des voies d'accès, des aires de manœuvres des engins de stockage...).

Ces destructions sont, pour une part, temporaires (liées à des nécessités de chantier) et pour une autre part, permanentes.

Les destructions temporaires devraient toucher principalement des parcelles cultivées et correspondent essentiellement à la surface qui sera dégradée autour de chaque éolienne pour le stockage ainsi que pour les virages à créer au droit des aires de grutage. On note également que la pose de câbles électriques entraînera une destruction temporaire en parcelle cultivée principalement, mais aussi ponctuellement au niveau d'un talus prairial.

Aucun milieu arboré ou arbustif ne sera détruit directement. Les haies et boisements au sein de l'aire d'étude rapprochée ne sont pas concernés par le projet.

Les destructions permanentes toucheront :

- des parcelles cultivées aux lieux et places des socles d'ancrage, des plateformes d'exploitation et aires de grutage, des pistes de maintenance et virages à créer.
- des chemins d'exploitation (enherbés) qui seront stabilisés. L'empiérement de ces voies engendrera la destruction d'un linéaire de végétation de type prairial installé au niveau des chemins existants.
- des talus prairiaux pour un accès à renforcer, ainsi que pour l'enfouissement de câbles.

La mise en place du parc éolien entraînera un impact trivial et direct qui est la disparition des espèces et formations végétales à l'endroit même de l'implantation des structures. On observera une diminution en surface des différentes végétations touchées : principalement espèces cultivées et compagnes mais aussi végétations prairiales des chemins d'exploitation. Ces milieux se retrouvent à proximité. Il n'y aura donc pas de perte d'habitat **mais une réduction de leur superficie.**

Les surfaces touchées directement par l'implantation des 4 éoliennes en elles-mêmes ne présentent pas d'enjeux floristiques importants et concernent des parcelles cultivées pauvres sur le plan botanique principalement et des talus prairiaux. **Ce qui réduit fortement les impacts du projet.**

Toutefois, il est important de signaler qu'une station d'espèce patrimoniale inscrite en liste rouge régionale (le Chrysanthème des moissons) est concernée sur une partie de sa surface par l'enfouissement de câble électrique joignant CC-02 à CC03.

Une station d'espèce patrimoniale protégée régionalement (l'Orchis de Fuchs) a été contactée, entre autres, sur l'accotement de la RD86, qui sera utilisée pour accéder au chantier. Le talus accueillant l'espèce n'est pas concerné par l'emprise des travaux.

Pour un projet de ce type et au vu du schéma d'implantation, **les impacts sur la flore et les végétations seront essentiellement liés à l'utilisation et à la stabilisation des chemins ainsi qu'à l'enfouissement des câbles électriques car les éoliennes seront implantées en parcelles cultivées à très faibles enjeux floristiques.** Le projet prévoit d'utiliser au maximum les infrastructures existantes et des linéaires d'accès devront être créés en cultures pour les éoliennes CC-02 et CC-03.

La réduction en superficie des végétations de type prairial pourrait engendrer une baisse de diversité végétale très locale. En effet, ces grands linéaires végétalisés constituent des refuges importants en secteurs cultivés pour les végétations communes et ponctuellement parfois pour des espèces sensibles. **L'artificialisation des chemins aura un impact sur la flore.**

Projet du parc éolien de Camblain-Châtelain (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Les impacts du projet seront donc de plusieurs types :

- **destruction directe permanente de milieux cultivés** par la création de plateformes d'exploitation, aires de grutage et de voies d'accès et virages,
- **potentiellement, destruction partielle d'une station d'une espèce inscrite en liste rouge régionale** par l'enfouissement de câble entre CC-02 et CC-03. Cette destruction sera effective si l'espèce est encore présente l'année ou la saison (printemps-été) précédent la réalisation du chantier.
- **destruction permanente de milieux de type prairial** par stabilisation et l'élargissement de chemins (empiérement de chemins enherbés) et élargissement de route et virages,
- **destruction temporaire de milieux cultivés** pour l'enfouissement de câbles électriques, création des virages provisoires, des aires provisoires de stockage et des zones de croisement.
- **destruction temporaire de milieux de type prairial** pour l'enfouissement de câble au niveau d'un talus prairial entre les éoliennes CC-02 et CC-01.

Ainsi, les impacts dépendront naturellement des mesures et précautions prises lors du chantier **mais ils devraient être très faibles à faibles pour la majorité des travaux et assez forts en ce qui concerne la destruction partielle (si elle est effective) de la station de Chrysanthème des moissons.**

Les linéaires de chemins utilisés ne présentent que peu d'intérêts floristiques. Leur intérêt est de participer au maintien d'une certaine diversité végétale en secteur cultivé intensivement.

Evaluation des niveaux d'impacts de l'aire d'étude rapprochée

Plusieurs critères ont été pris en compte pour l'analyse des impacts présentée :

- la nature de l'habitat concerné et son intérêt floristique,
- la présence ou l'absence d'éléments remarquables ou réglementés (habitats, espèces),
- l'état de conservation des habitats,
- l'intérêt de l'habitat pour le maintien de la biodiversité sur le site,
- la fréquence de l'habitat sur le site, localement et dans le département,
- la surface détruite ou dégradée.

⇒ L'impact global du projet sur la flore du site devrait être très faible sur les cultures et faible pour les chemins enherbés et les talus prairiaux. Ces derniers, assez peu présents sur le site, sont principalement concernés par les destructions permanentes touchant les chemins et route à renforcer.

⇒ L'impact sur la flore patrimoniale du site pourrait être assez fort si aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est appliquée.






Travaux/ aménagement	Habitats concernés	Nature des impacts	Surfaces concernées		Enjeux floristiques concernés	Niveau d'impact avant mesures
→ Construction de 4 éoliennes, création de leurs voies d'accès, renforcement de voies existantes et raccordement électrique et mise en place d'un poste de livraison	→ Cultures intensives	<p>→ Permanents : –Terrassement pour la construction des fondations, des plateformes d'exploitation, du poste de livraison et aire de grutage des 4 éoliennes engendrant la suppression de l'habitat cultivé au droit des structures.</p> <p>– Terrassement et empiérement pour la création des voies d'accès et zones de croisement menant aux aires de grutage.</p> <p>– Terrassement et empiérement pour la création de virages au droit des accès menant aux 4 éoliennes et la RD86.</p> <p>– Terrassement, empiérement pour l'élargissement de la voie d'accès à renforcer vers l'éolienne CC-04 et CC-02.</p> <p>– Réduction de la superficie des habitats concernés.</p> <p>→ Temporaires : Dégradation de l'habitat autour de chaque éolienne pour la réalisation du chantier : zone de stockage des pales, manœuvres, enfouissement de câbles, virage temporaire et zone de chantier...</p> <p>Ces milieux touchés par la destruction temporaire sont retournés chaque année dans le cadre de l'exploitation agricole des parcelles.</p> <p>Terrassement et empiérement pour la stabilisation de 4 secteurs de virages au droit des aires de grutage, et une zone de chantier et stockage au niveau de la zone de croisement vers la CC-04.</p> <p>→ Espèce patrimoniale potentiellement touchée par l'enfouissement de câble électrique : Il est difficile de prévoir la réaction de la station de cette espèce compagne de cultures qui subit actuellement des labours. Le passage du câble pourra potentiellement détruire une partie de la station. Il est toutefois possible selon les modalités de travaux et la réaction de l'espèce qu'elle puisse se maintenir.</p>	<p>Destruction permanente :</p> <p>→ Plateformes d'exploitation, aire de grutage et poste de livraison : 7 705 m² en cultures</p> <p>→ Voies d'accès à créer vers les éoliennes CC-02 et CC-03 : 1 238 m² en cultures.</p> <p>→ Voies d'accès à renforcer vers les éoliennes CC-02 et CC-04 : 1 500 m² en cultures</p> <p>– Virages définitifs au droit des accès à renforcer et de la RD86 : 2 372 m² en cultures.</p> <p>Total de 1,28 ha en cultures.</p>	<p>Dégradation (destruction temporaire)</p> <p>Zones nécessaires supplémentaires en phase chantier :</p> <p>→ Aire de stockage des pales : 3 600 m² en cultures.</p> <p>→ Virages temporaires à créer et zone de chantier et stockage vers la CC-04 : 2 068 m² en cultures</p> <p>→ Création d'une tranchée de 1 885 m en cultures (soit 754 m²) pour le câblage.</p> <p>→ Emprises des fondations : 1440 m² en cultures</p> <p>→ 3 zones de croisement : 1350 m² en cultures</p> <p>Total de 0,92 ha en cultures</p>	<p>→ Très faibles pour les 4 éoliennes, leurs voies d'accès et la majorité du linéaire de câblage : Il s'agit de cultures intensives sans intérêts floristiques (absence de compagne remarquable et très faible développement de la flore spontanée).</p> <p>→ Très forts au niveau d'une portion du linéaire de câblage entre CC-02 et CC-03. On note à cet endroit une belle station étendue de Chrysanthème des moissons, espèce inscrite en liste rouge régionale.</p>	<p>→ Négligeable pour les 4 éoliennes, leurs voies d'accès et l'ensemble des virages.</p> <p>En effet, les éoliennes et structures associées sont prévues en cultures intensives sans intérêt floristique et les surfaces concernées sont faibles au regard de celles restantes.</p> <p>Les virages et les aires provisoires de montage empiérrés pour les besoins des travaux seront restitués à l'exploitation agricole après chantier.</p> <p>→ Assez fort à fort pour le câblage entre CC-02 et CC-03 si l'espèce est encore présente avant travaux et selon la surface de la station réellement concernée par la destruction et si l'espèce ne se redéveloppe pas après travaux.</p>
			    			

Tableau 114 : Détail des impacts du projet sur la flore 1/2 (source : AXECO, 2017)

Travaux/ aménagement	Habitats concernés	Nature des Impacts	Surfaces concernées		Enjeux floristiques concernés	Niveau d'Impact avant mesures
→ Stabilisation de chemins existants enherbés, virages à créer, élargissement de route et raccordement électrique.	→ Habitat linéaire de type prairial (prairie de fauche/variante anthropique) avec divers cortèges en mélange (espèces prairiales ubiquistes, espèces des friches) au niveau des accès et des talus prairiaux adjacents.	<p>→ Permanents :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Perte de milieux de type prairial assez peu représenté localement au regard de la surface cultivée. - Terrassement et empiérement pour la création d'un virage à l'intersection de la RD86 et la voie communale N°1 de Bours. - Terrassement et empiérement pour le renforcement des voies d'accès menant aux éoliennes CC-01, CC-03 et CC-04. - Réduction de surfaces de type prairial jouant un rôle refuge pour diverses espèces en secteur cultivé intensivement. -Risque de baisse de diversité végétale sur le site. <p>→ Temporaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Terrassement et enfouissement d'un câblage électrique au niveau d'un talus prairial entre les éoliennes CC-01 et CC-02. 	<p>Destruction permanente :</p> <p>Stabilisation de 847 m de chemins existants (5 m de large) ;</p> <p>Élargissement d'une route bordée de talus sur 282 m (artificialisation des accotements sur 0,5 m de chaque côté de la route) ;</p> <p>Virage à créer à l'intersection de la RD86 et le chemin de Bours.</p> <p>La perte de milieu linéaire de type prairial est estimée à 0,42 ha.</p>	<p>Dégradation (destruction temporaire)</p> <p>→ Création d'une tranchée de 4 m de long sur 40 cm de large au niveau d'un talus prairial entre les éoliennes CC-01 et CC-02 (soit 4 m²) pour le câblage.</p>	<p>→ Moyens (chemins enherbés et talus prairiaux). Ces milieux jouent un rôle refuge pour la flore commune ne pouvant s'exprimer en cultures mais abritent des cortèges communs.</p>	<p>→ Faible. La surface de milieux de type prairial perdue reste assez faible (0,42 ha) au regard de celle présente au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Les végétations concernées sont communes. Cependant, ces milieux sont importants pour le maintien d'une certaine diversité en secteur intensivement cultivé.</p>
						

Tableau 115 : Détail des impacts du projet sur la flore 2/2 (source : AXECO, 2017)

Conclusion

La perte définitive de surface cultivée (1,28 ha) n'engendrera pas d'impact significatif sur la flore au vu du très faible intérêt floristique de ces milieux et de la faible surface touchée au regard de celle restante.

Les linéaires de chemins qui seront empierrés présentent des végétations communes. Toutefois, ils jouent un rôle important dans le maintien de linéaires prairiaux au travers de l'espace intensivement cultivé. **Ces « bandes prairiales » participent au maintien d'une certaine diversité floristique ne pouvant s'exprimer en cultures.**

La stabilisation d'un linéaire d'environ 847 m de chemins d'exploitation enherbés et l'élargissement d'une route sur 282 m pourront participer à une baisse de la diversité végétale herbacée et réduiront la surface de milieux de type prairial et de milieux refuges pour diverses espèces.

Cette stabilisation engendrera la destruction de 0,42 ha de milieu de type prairial.

L'impact sur la flore de ces milieux sera différent en fonction de la nature des chemins et dépendra des efforts de restauration des bandes latérales végétalisées de part et d'autres des chemins après chantier.

En ce qui concerne l'implantation de structures annexes telles que le câblage électrique, les surfaces concernées sont pour une majorité sans enjeux floristiques (1885 m en cultures intensives). **Toutefois, l'enfouissement du câblage entre CC-02 et CC-03 pourra toucher directement une partie d'une station d'une espèce patrimoniale inscrite en liste rouge régionale si celle-ci est toujours présente avant travaux. Cet impact est au minimum jugé assez fort dans le cas d'une destruction effective partielle de la station.**

Une petite partie du linéaire du câblage sera implantée dans un talus prairial restauré après chantier.

Aucune structure à implanter (chemins à stabiliser, câblage électrique, aire de montage d'éoliennes, ...) ne se trouve à proximité d'habitats arborés.

L'impact sur la flore devrait ainsi être négligeable à faible (pour la majorité des travaux) à assez forts (câblage).

Aucun milieu arboré n'est concerné par le schéma d'implantation prévu.

Si les aires de manoeuvres, de travaux et de dépôt de matériel se cantonnent aux cultures (en dehors des zones à enjeux), l'impact sur la flore et les végétations devrait être négligeable pour les parcelles cultivées touchées. L'impact sur la flore des chemins enherbés et talus prairiaux associés à la route et aux chemins devrait être faible, la perte constatée étant réduite à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Les impacts sur les milieux enherbés pourraient être moindres si des efforts de restauration des accotements herbacés des bords de chemins sont réalisés et au moins en partie compensés.

2 - 7b Faune

Généralités

L'incidence des éoliennes sur la faune est **variable selon les taxons, les espèces et les sites d'implantation**. Ainsi, la localisation d'un parc éolien dans un secteur sensible induira une incidence plus grave que dans tout autre secteur. Ces secteurs sont principalement : les zones protégées, les couloirs migratoires majeurs, les sites de nidification importants, les zones particulièrement favorables au nourrissage et à la chasse (par exemple les zones humides semi-naturelles), les milieux accueillant des gîtes de Chiroptères, etc.

Les impacts indirects correspondent aux incidences relatives à la réalisation du projet (phase de travaux) ainsi qu'à l'activité humaine liée à l'entretien des éoliennes. Cette dernière constitue inévitablement un dérangement, particulièrement pour l'avifaune nicheuse au sol. **La phase de construction des éoliennes doit être considérée comme génératrice de perturbations pour l'ensemble de la faune.**

Les invertébrés

La phase de réalisation des travaux pourrait être plus perturbatrice si le projet devait faire disparaître des milieux entomologiquement riches. Ceci est valable aussi bien pour des disparitions définitives que temporaires (destruction d'une haie pour la circulation des engins de montage par exemple).

Les amphibiens et les reptiles

Si des populations d'Amphibiens sont présentes sur le site, les impacts indirects seront de deux types :

- possible disparition des populations locales si les travaux d'implantation des éoliennes ou de circulation des engins font disparaître des milieux de reproduction et/ou d'hivernage (points d'eau, mares, haies...) ;
- fragilisation à court terme et disparition à long terme des populations si les zones de travaux et les chemins d'accès empruntés pour l'entretien coupent les couloirs de déplacement entre les aires de nourrissage et les points d'eau de reproduction.

Comme pour les Amphibiens, seuls les impacts indirects liés aux travaux et à l'entretien sont non négligeables pour les Reptiles.

Les chauves-souris (ordre des Chiroptères)

☞ Sensibilité générale des chiroptères aux éoliennes

Les Chauves-souris sont des animaux extrêmement sensibles au stress que génèrent toutes les modifications de leurs habitudes ou comportements. Les causes essentielles de ces modifications sont liées aux activités humaines :

- **destruction ou raréfaction des gîtes favorables à la reproduction ou à l'hivernation** : rénovation des bâtiments anciens, condamnation des grottes et galeries de mines, engrillagement des clochers, rénovation des ponts, destruction d'arbres creux, empoisonnements par les pesticides...
- **dérangement pendant les périodes d'hivernation et de reproduction** : spéléologie, tourisme anarchique, éclairage des cavités...
- **destruction et raréfaction des territoires de chasse** : drainage, mise en cultures des surfaces herbeuses, destruction des mares, pollutions, suppression du bocage, urbanisation, remplacement des forêts semi-naturelles par des plantations monospécifiques d'essences à croissance rapide...
- **collisions** : circulation routière et ferroviaire, lignes électriques, poteaux creux...

Nature des impacts généraux

Les pertes de territoire de chasse

La perte de qualité des milieux présents sur le site d'implantation pourrait à moyen terme entraîner l'abandon de ces milieux en tant que territoire de chasse. Cette perte de qualité pourrait par exemple être le résultat d'arrachages de haies ou de formations arborées, de modifications du milieu... dues à la présence des machines. Le positionnement d'un parc éolien sur un trajet entre gîte et territoire de chasse pourrait théoriquement avoir pour conséquence un abandon du site comme territoire de chasse utilisé dans les différentes phases du cycle biologique des Chauves-souris (site de nourrissage pour les femelles allaitantes, sites d'hibernation à proximité et donc site de nourrissage à la sortie de l'hiver, sites de nourrissage sur les axes de migrations).

Dans l'état actuel des connaissances (ARTHUR et LEMAIRE, 2009), cet abandon de territoire de chasse ne semble attesté que pour une seule espèce : la Séroline commune (BACH, 2002).

Les pertes de gîtes

La perte de milieux favorables à l'installation de gîtes d'été ou d'hiver pourrait entraîner l'abandon des gîtes présents sur le site d'implantation. Selon la période des travaux, la destruction des gîtes eux même (destruction d'arbres à cavités, déboisement, arrachage de haies...) pourrait entraîner la destruction des individus qui s'y trouvent.

Sensibilité aux éoliennes des espèces régionales

Les autres mammifères

Comme dans le cas des Reptiles, ce sont les phases de mise en place et d'entretien des machines qui génèrent des impacts. Parmi les espèces de Rongeurs généralement présentes sur les sites d'implantation, certaines sont typiques des cultures (par exemple les Campagnols). Les travaux de mise en place des éoliennes induiront un déplacement des populations de ces espèces vers d'autres terrains cultivés proches.

Enfin, l'ADEME signale dans le document « éoliennes et milieu naturel » que les grands Mammifères peuvent éventuellement être dérangés au moment des travaux d'installation, mais qu'en dehors de la phase de chantier, les éoliennes n'ont pas d'impact significatif sur la faune sauvage terrestre.

Les oiseaux

Les principales incidences des parcs éoliens sur l'avifaune peuvent être de nature directe (mortalité par collision, destruction de milieux, perte de qualité et fragmentation des habitats, effarouchement, évitement du parc par les vols migratoires...) **et indirecte** (augmentation de la fréquentation humaine due à l'entretien, aux promeneurs...).

Les impacts attendus peuvent toucher les Oiseaux à différentes périodes du cycle biologique (hivernage, migration, reproduction).

Impacts indirects

Impacts liés aux travaux

La réalisation des travaux d'implantation de parcs éoliens génère des transformations d'habitats et des perturbations transitoires des sites qui sont loin d'être négligeables.

Ces impacts sont :

- les destructions directes pour les besoins du chantier ou les besoins d'emprise des éoliennes et des infrastructures annexes (desserte, socle) ;
- des effets collatéraux au travers de la modification des écoulements hydriques liés aux voies d'accès et au soubassement des éoliennes ;
- une éventuelle pollution liée à l'entretien des éoliennes (déchets, produits d'entretien, huiles...) ; ces nuisances peuvent être limitées par des techniques appropriées (pose de bâches destinées à collecter les déchets...) ;
- les perturbations liées à la fréquentation humaine pendant les travaux.

La perte de qualité des habitats ainsi engendrée s'ajoute à l'effet de mise hors d'usage par effarouchement.

Dérangements liés à la fréquentation humaine

Projet du parc éolien de Camblain-Châtelain (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

L'entretien et la réparation des éoliennes sont susceptibles de générer un certain dérangement, relativement occasionnel mais récurrent. A cet effet, l'utilisation des voies d'accès de manière incontrôlée sera une source supplémentaire et indirecte de dérangement.

Il est donc important que les recommandations proposées soient respectées avant et pendant les travaux, mais également après la mise en place des éoliennes et pendant toute la durée de leur fonctionnement.

L'accroissement de la fréquentation locale par le public (touristes, population locale) peut également induire une perturbation de l'avifaune (perturbation de la reproduction, dérangement des Oiseaux en halte migratoire...).

Impacts spécifiques du projet éolien de Camblain-Châtelain sur la faune présente localement et incidences sur les sites Natura 2000

Globalement, on peut distinguer **4 phases** dans la mise en place et l'exploitation d'un parc éolien :

- **la phase d'installation ;**
- **la phase d'exploitation ;**
- **l'entretien et le suivi ;**
- **le démantèlement.**

La phase d'installation pourra éventuellement faire disparaître définitivement des milieux à l'endroit-même d'implantation des machines, des constructions annexes ou des chemins d'accès pour les véhicules d'entretien. Sur la zone d'emprise des travaux, les perturbations seront limitées dans le temps et on pourra observer une renaturalisation progressive.

Le premier impact sur la faune est la disparition possible de milieux servant d'habitats.

Les Invertébrés

Le nombre d'espèces d'Invertébrés observées sur site est faible (**67 espèces d'insectes dont 4 d'Odonates, 8 d'Orthoptères et 18 de Lépidoptères rhopalocères**). Cette richesse spécifique faible s'explique entre autres par la pression d'observation dirigée essentiellement sur les espèces d'insectes patrimoniaux. Par conséquent, elle ne traduit pas la richesse spécifique réelle du secteur d'étude.

La richesse spécifique en Invertébrés est répartie de manière inégale au sein de l'AER. Les cultures occupent une majorité de l'aire d'étude, ce qui limite les potentialités de présence d'Invertébrés au cortège des espèces tolérantes des milieux ouverts. Eparpillés sur l'ensemble de l'AER, on retrouve divers milieux herbacés plus attractifs tels que des talus prairiaux, des prairies de fauches et des friches herbacées. Ces milieux, bien que de superficie faible, permettent l'expression de certains cortèges et concentrent la diversité en zone ouvertes. Parallèlement, les milieux arbustifs et arborés tels que les haies, les boisements semi-naturels et les plantations constituent des milieux d'intérêt pour de nombreux invertébrés localement. Enfin, l'AER est dépourvue de zones humides permanentes. Seuls deux petits fossés sont présents. Ils présentent peu d'attractivité pour les cortèges de milieux humides. **Tous ces éléments demeurent non remarquables mais ils vont concentrer les espèces et constituer donc des îlots de biodiversité au sein d'un contexte généralement pauvre.**

⇒ Aucune espèce d'Arthropode protégée ou présentant un quelconque statut de conservation défavorable et/ou de rareté n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

La plus grande partie des espèces d'Invertébrés observées est inféodée aux bandes enherbées, aux friches et aux lisières boisées. Ce sont ces biotopes qui constituent indubitablement les milieux les plus riches en Arthropodes et plus généralement en Invertébrés autour de l'aire d'étude rapprochée. Par voie de conséquence, **ils constituent les milieux les plus intéressants du point de vue de ces taxons et doivent donc être prioritairement préservés de toute destruction définitive ou même temporaire.**

Par opposition, les terrains cultivés constituent de « véritables déserts entomologiques » et présentent donc un intérêt faible pour ces taxons.

⇒ Les éoliennes seront implantées au sein de parcelles cultivées intensivement ce qui limite les impacts sur ce taxon et en particulier sur les cortèges de milieux ouverts se concentrant dans les milieux prairiaux relictuels.

⇒ Cependant la plupart des accès à améliorer et des élargissements à créer impacteront des bords herbeux et des talus prairiaux. Le câblage entre CC-01 et CC-02 provoquera une

perturbation ponctuelle d'une bande prairiale.

- ⇒ En l'absence d'espèces d'invertébrés remarquables, les enjeux sont ici faibles et uniquement liés à la présence d'une diversité locale en contexte intensif périphérique d'un secteur fortement urbanisé.

Les Amphibiens et les Reptiles

Les milieux aquatiques permanents sont absents au sein de la zone d'étude, en dehors de milieux d'accueil transitoires ou plus permanents tel que deux fossés en marge de chemin d'exploitation et de cultures intensives. Ceci limite les possibilités de reproduction et donc de présence des Amphibiens.

Les talus prairiaux, les haies et les surfaces boisées disséminées au sein de l'AER présentent un intérêt en période internuptiale en tant que zones d'estivage et/ou d'hivernage. Comme pour les Invertébrés, les cultures intensives ne constituent pas des milieux attractifs pour ces taxons.

Globalement, l'ensemble du secteur doit être considéré comme peu favorable à ces deux taxons.

- ⇒ Deux espèces d'Amphibiens ont été contactées au sein de l'AER. Aucune de ces espèces n'est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats. Au moins une espèce supplémentaire pourrait être potentiellement présente.
- ⇒ Aucune espèce de Reptile n'a été observée lors des relevés au sein de l'AER. Au moins deux espèces pourraient être potentiellement présentes.

Les milieux dans lesquels sont projetées les machines sont des cultures intensives ne présentant pas d'intérêt pour ces groupes. Par contre, les structures annexes (accès, élargissement, aire de grutage, câblage...) peuvent perturber des habitats de transit et d'estivage et/ou d'hivernage pour les Amphibiens et les Reptiles (talus prairiaux, haie), par ailleurs peu ou pas observés.

Il faudra veiller à proscrire les interventions de destruction en période de transit/reproduction des espèces observées et potentielles, toutes protégées, lors du chantier et procéder à la restauration des talus et de la portion de haies détruits ou dégradés.

- ⇒ Au cours de la création des chemins d'accès et du câblage, des habitats potentiels de transit et d'estivage et/ou hivernage des Amphibiens et des Reptiles seront perturbés ou détruits. Des mesures d'insertion sont préconisées dans le volet mesures.
- ⇒ L'impact du projet éolien sur les populations locales d'Amphibiens et de Reptiles pourra être considéré comme assez faible.

Les Mammifères terrestres

Les Mammifères (autres que les Chiroptères) présents sur le site d'étude sont typiques des milieux ouverts et des cultures. Le site est, dans son ensemble, utilisé par peu d'espèces de Mammifères (Taupe, Renard roux, Chevreuil, Campagnol roussâtre, Lièvre d'Europe, Lapin de garenne,...).

- ⇒ Une espèce de mammifère protégée et une espèce de mammifère inscrite sur une Liste rouge ont été observées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ces espèces demeurent communes dans la région.

La phase de chantier d'installation des éoliennes pourrait induire un déplacement par dérangement des populations des espèces utilisant les cultures vers les milieux similaires proches. Cet impact temporaire concernant des populations d'espèces communes à très communes devrait être négligeable si la période d'intervention évite la période de reproduction.

- ⇒ Les perturbations et destructions concernent des talus herbacés et des bords herbeux de voies de communication. Ces milieux sont occupés ou potentiellement utilisés par de nombreuses espèces de mammifères et en particulier par les espèces présentant le plus d'intérêt localement.
- ⇒ Ces perturbations sont néanmoins localisées et peu étendues ainsi elles ne devraient pas

entraîner de réels impacts sur les populations concernées à part leur déplacement vers d'autres milieux similaires périphériques. Les impacts devraient donc être négligeables au vu des espèces concernées.

Les Chiroptères

Globalement, les impacts d'un projet sur les Chiroptères sont de quatre types :

- **Impacts sur l'hivernation** : destruction de gîtes d'hiver.
- **Impacts sur le repos diurne** en période d'activité : destruction de gîtes d'été (reproduction, repos, transit, swarming...).
- **Impacts sur les ressources alimentaires** : réduction des territoires de chasse, dérangements.
- **Impacts spécifiques sur chaque espèce** : collisions, barotraumatismes, effarouchements.

- ⇒ Ces impacts concernent principalement la phase d'exploitation du parc.

Les Oiseaux

Impacts liés aux travaux

Bien que l'implantation des machines se fasse sur des terrains de biodiversité faible, les travaux de mise en place généreront des perturbations transitoires non négligeables sur l'ensemble du site. Par ailleurs, pour les besoins des accès, des milieux herbacés seront partiellement ou entièrement dégradés ou perturbés. Ainsi, le chantier générera plusieurs impacts.

1 - Des destructions directes pour les besoins du chantier ou les besoins d'emprise des éoliennes et des infrastructures annexes en cultures ou en milieu de type prairial.

⇒ Dans le cas de ce projet, l'espace consommé pour l'implantation des 4 éoliennes et des structures annexes reste modeste (environ 1,9 ha de destruction directe permanente).

⇒ Les milieux touchés par les plateformes définitives et les surfaces chantier temporaires sont des cultures intensives et des talus prairiaux. Ces milieux constituent des habitats favorables à la reproduction et à la chasse pour des espèces patrimoniales. L'impact du chantier en termes de dérangement direct ne sera pas négligeable. L'impact sera faible à fort en fonction de la période d'intervention et des mesures appliquées (cf. Mesures). Sous réserve de l'application des mesures présentées (Cf. Mesures), l'impact du chantier en période de reproduction sera négligeable à faible (selon les espèces).

Bien que le secteur présente un certain intérêt en période internuptiale pour certaines espèces (Limicoles, Laridés...), l'impact direct du chantier conduit sur la période internuptiale sera négligeable à faible.

⇒ Pour desservir le parc, le projet prévoit de s'appuyer en grande partie sur les routes et pistes d'exploitation existantes qui seront pour la plupart renforcées. Des pistes devront être créées pour l'accès à certaines machines. Ceci augmentant ainsi les artificialisations nécessaires.

Néanmoins, ces accès pourraient constituer un impact positif à la suite du chantier si des colonisations herbacées sont permises entre ces accès et les cultures, puisque les accès à créer longent pratiquement tous des talus prairiaux. Ces milieux présentant un intérêt pour l'avifaune, il faudra toutefois veiller à les proscrire strictement à moins de 200 m des pales afin de réduire le risque de collision (cf. mesures).

⇒ Le câblage traversera des cultures intensives et très ponctuellement une bande herbeuse. Les perturbations induites par le passage du câblage sont transitoires, les surfaces impactées devront être remises en état pour les espèces nichant dans les milieux ouverts et il faudra prévoir la réalisation des tranchées hors période de reproduction ou proposer des mesures de réduction si les travaux débordent sur cette période (cf. mesures).

2 - Une éventuelle pollution durant le chantier puis lors de l'entretien des éoliennes (déchets, produits d'entretien, huiles...) ; ces nuisances peuvent être limitées par des mesures de précaution et des techniques appropriées (cf. mesures).

3 - Un dérangement lors de la phase de démantèlement. Contrairement à la phase d'installation, la phase de démantèlement n'impliquera pas de destruction de milieux. L'impact du chantier se cantonnera à un éventuel dérangement des espèces présentes en périphérie et cet impact sera faible si les travaux sont réalisés en dehors de la saison de reproduction (mars à juillet inclus).

Dérangements liés à la fréquentation humaine

L'entretien et la réparation des éoliennes généreront un dérangement relativement occasionnel mais récurrent. Par ailleurs, comme nous l'avons vu précédemment, la création de nouvelles voies d'accès perturbera des milieux jusqu'à alors peu ou pas fréquentés. Toutefois, le dérangement supposé sur l'avifaune locale demeure négligeable et il n'apparaît pas ici nécessaire de prendre des mesures particulières.

✂ Conclusion aux impacts sur l'avifaune

- Un dérangement éventuel lors de l'implantation du parc (travaux) et pendant la phase opérationnelle par perte ou réduction d'habitat (Alouette des champs, Bruant proyer...) ou par effarouchement concernant les nicheurs locaux dont des espèces sensibles (Vanneau huppé).

Les espèces utilisant la zone d'emprise des machines comme zone de chasse (**Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle**, ...) ou de zone de recherche de nourriture (petits Passereaux, Corvidés, Colombidés, Phasianidés, Laridés, ...) pourront également être perturbées. La plupart de ces espèces montreront une certaine acclimatation (**Alouette des champs, Perdrix grise, Busard des roseaux**) mais d'autres resteront plus sensibles et s'éloigneront probablement plus durablement (**Vanneau huppé, Pluvier doré, Busard Saint-Martin**).

2 - 7c Mesures d'évitement d'impacts

Phase chantier

Mesures d'ordre général

Afin de limiter au maximum les perturbations des habitats, le projet doit prévoir **d'utiliser au maximum les infrastructures existantes** (routes, chemins...), réduisant ainsi l'emprise au sol du projet.

Le personnel de chantier sera formé et sensibilisé aux risques de pollutions accidentelles tout comme aux mesures de gestion des déchets produits lors des travaux. Ces derniers devront être collectés et remis à l'organisme spécialisé du territoire concerné et acheminés vers des centres de traitements adaptés.

Lors des travaux, mais également durant la phase opérationnelle, il faudra **éviter tout risque de fuite de produits polluants** (hydrocarbures, huiles, détergents...) dans le milieu. Le développeur s'est engagé à mettre en place les mesures nécessaires à la prise en compte des risques de pollution.

Restriction relative à la période de travaux et d'accompagnement du chantier

Si le chantier déborde sur la période sensible pour la reproduction de la faune (à partir de début mars), un suivi de chantier devra alors être réalisé par un naturaliste spécialisé en ornithologie durant la période des perturbations (préparation du site avec notamment défrichements, terrassements, fondations) afin de guider au mieux le choix des périodes et des modalités d'intervention en tenant compte de la reproduction ou non d'espèces sensibles et/ou protégées dans la zone d'emprise des travaux ou à proximité immédiate.

Le travail consistera en la recherche d'indices de reproduction ou de cantonnement d'espèces sensibles (espèces nicheuses protégées et/ou patrimoniales se reproduisant sur la zone du chantier). Il permettra d'orienter les travaux (aire de manoeuvres, dépôt de matériel...) sur des zones non utilisées pour la nidification. Une collaboration étroite entre développeur, conducteur de travaux et écologue devra permettre d'élaborer le calendrier de travaux le moins préjudiciable.

- ⇒ La loi (arrêté du 29 octobre 2009) interdit (entre autres) en tout temps de détruire intentionnellement ou d'enlever les œufs ou les nids, de détruire, mutiler intentionnellement, capturer ou enlever des Oiseaux dans leur milieu naturel, de perturber les Oiseaux pendant la période de reproduction, pour autant que cette perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
- ⇒ Ainsi, le point primordial de cette mesure est que toute destruction de milieux devra être effectuée entre fin juillet et fin janvier. En effet, les étapes les plus problématiques sont celles qui engendrent une destruction de milieux : décapage, élagage pour les accès,

défrichement,... Ce sont ces étapes qui doivent être prioritairement réalisées entre fin juillet à fin janvier.

- ⇒ Les autres étapes pourraient occasionner des dérangements non négligeables, mais elles sont moins impactantes que la destruction directe de milieux. Ainsi, si pour des raisons techniques des étapes doivent déborder en période sensible, ce seront ces types de travaux qui devront être privilégiés.
- ⇒ Lors de la phase préparatoire préalable au chantier, une collaboration étroite entre développeur, conducteur de travaux et écologue devra permettre d'élaborer le calendrier de travaux le moins préjudiciable.

Protection des milieux sensibles et zones à enjeux floristiques

Le chantier devra mettre en œuvre les mesures nécessaires à l'application de l'arrêté 1er avril 1991 portant sur les espèces végétales protégées en région Nord-Pas-de-Calais.

La majorité des zones à plus fort enjeu floristique ont été évitées. Toutefois, une station d'espèce patrimoniale se trouve au droit de l'emprise des travaux (câblage électrique) : une station étendue de *Glebionis segetum* (espèce inscrite en liste rouge) est concernée par le projet : câblage entre CC02 et CC03 touchant partiellement la station.

Concernant cette station de *Glebionis segetum*, il faudra décaler la localisation du câble électrique afin de préserver l'intégralité de la station. Actuellement, sur base des relevés effectués en 2014, la tranchée d'enfouissement touche deux extrémités de la station. Sur cette base, il suffirait de décaler le câble de quelques mètres afin d'éviter l'impact sur cette espèce patrimoniale inscrite en liste rouge.

Etant donné qu'avec le temps la station de cette espèce a pu évoluer (s'étendre, diminuer, se décaler...), il est impératif de réaliser un inventaire d'actualisation afin d'une part, de préciser la modification nécessaire et de permettre le balisage lors du chantier.

Ainsi, préalablement aux travaux, les zones à enjeux proches du chantier devront être délimitées précisément. Pour cela, un inventaire sera réalisé au droit de la station de *Glebionis segetum*. Celui-ci aura pour but d'actualiser la localisation et l'étendue de la station détectée au droit de l'emprise des travaux.

Il faudra mettre en place des mesures strictes de préservation de l'espèce patrimoniale lors du chantier : actualisation des inventaires, balisage, accompagnement du chantier par un botaniste.

Des prospections ciblées au niveau de la station identifiée lors de l'état initial devront être effectuées en période favorable aux observations floristiques, l'année du chantier ou celle d'avant.

Au vu de l'espèce à inventorier deux visites d'inventaire pourraient être effectuées entre fin mai et août. En cas d'année à météorologie particulière (printemps précoce, tardif...) on veillera à adapter la période de prospection.

Si l'espèce est toujours présente lors de cet inventaire d'actualisation et si la station est toujours concernée par l'enfouissement du câble, celui-ci devra être décalé autant que nécessaire pour préserver l'intégralité de la station (un décalage de quelques mètres pourrait suffire). D'autre part, un piquetage sera réalisé en présence d'un botaniste connaissant les enjeux du site et du conducteur de travaux afin de localiser au mieux les zones à préserver de toute dégradation.

Dans le cas où une contrainte foncière rendrait impossible le décalage du câble, une mesure de réduction de l'impact devra être mise en place.

Les parcelles concernées directement par les éoliennes sont quant à elles peu favorables à la diversité et aux richesses végétales. Aucun enjeu floristique n'a été identifié au droit des éoliennes au sens strict.

Les milieux tels que les ourlets prairiaux de chemins et les talus servent de refuge à des espèces communes et parfois sensibles ne pouvant se développer en milieux cultivés. Ces milieux participent au maintien de la diversité végétale localement.

- ⇒ Ainsi, il faudra impérativement veiller à ce que l'emprise des travaux respecte strictement le schéma d'implantation prévu (y compris accès, aires de stockage, base vie...).
- ⇒ Dans ce cadre, les aires de manoeuvres des engins et d'acheminement et de dépôt de

matériel devront concerner au maximum les cultures à très faibles enjeux floristiques.

- ⇒ Les stations d'espèces patrimoniales identifiées ne devront subir aucune dégradation lors des travaux.
- ⇒ La modification de localisation du câblage entre CC-02 et CC-03 ne pourra s'effectuer que sur base d'une actualisation de l'inventaire ciblant l'espèce patrimoniale inscrite en liste rouge.
- ⇒ Un balisage des zones à préserver de toute dégradation devra être effectué lors du piquetage par un botaniste maîtrisant les enjeux spécifiques du site et ayant actualisé les inventaires. Le conducteur de travaux devra être informé en détail de la localisation de ces enjeux afin d'éviter tout risque de dégradation.

Mesures spécifiques au démantèlement

Les mêmes recommandations seront à appliquer que pour la phase chantier de mise en place du parc (notamment la période de travaux, les modalités de chantier, les précautions à prendre...). Toutefois, ces mesures devront s'adapter en fonction de l'évolution du site et permettre la préservation des nouveaux enjeux en place, qu'ils soient faunistiques ou floristiques.

Les mesures de réhabilitation/restauration des milieux devront tenir compte de l'état initial du site, mais également de ses nouvelles fonctionnalités (si elles ne sont pas liées directement aux éoliennes).

Les inventaires devront être ainsi mis à jour avant travaux et réalisés en période favorable à l'observation des différents groupes floristiques et faunistiques.

2 - 7d Mesures de réduction d'impacts

Restriction relative à la période de travaux

Cette mesure vise essentiellement à réduire les impacts du chantier sur la faune et l'avifaune nicheuse (toutes les espèces protégées utilisant le site et en particulier les espèces patrimoniales), groupes qui, au vu du schéma d'implantation, demeureront les plus sensibles à une intervention en période de reproduction.

La période de travaux (ou au moins les terrassements : fondations, confortement des chemins...) devra être soigneusement choisie et correspondre à une période non sensible pour la reproduction de la faune afin de réduire au maximum les impacts sur le succès reproducteur des espèces. Compte tenu des peuplements présents sur le site, la période à éviter se situe entre début mars et fin juillet. Cette période prend en considération la reproduction des espèces sédentaires et/ou précoces (Oiseaux nicheurs précoces, transit potentiel d'amphibiens) et/ou celles dont la saison de reproduction est étalée (ou produisant plusieurs nichées par an jusque tard dans la saison (juillet) dans le cas des Oiseaux).

Il faudra veiller à ce que les travaux ne soient pas réalisés de nuit si le chantier a lieu pendant la période d'activité des Chiroptères (entre mars et novembre).

Dans le cas d'un chantier de plus de 6 mois et/ou en fonction de la date de début des travaux (la durée du chantier est estimée entre 8 à 12 mois), **il y a débordement sur la période sensible.**

Afin de réduire les impacts sur la reproduction de l'avifaune, l'organisation du chantier devra s'adapter en suivant les recommandations présentées dans le tableau ci-après.

Afin de supprimer les impacts, l'idéal serait d'envisager une interruption de chantier durant la saison sensible (mars-juillet). Cette période d'interruption pourra être plus ou moins réduite en fonction des éléments récoltés lors des visites pré-chantier et du suivi de chantier (ex : début avril/ mi-juillet).

La mesure présente est donc à décliner comme suit.

Réduction optimale des impacts liés au chantier :	Eviter la période de début mars à fin juillet pour l'ensemble du chantier et anticiper la destruction de milieux prairiaux en les réalisant entre novembre et janvier (inclus) l'année précédant le chantier.
En cas de contraintes temporelles et/ou techniques :	Eviter la période de début mars à fin juillet pour toutes les destructions de milieux (câblage, décapages,...) et si le chantier prévoit de déborder en période de reproduction, prévoir les interventions les moins perturbatrices pendant cette période : transport et montage des éoliennes.
En dernier recours (à justifier par le porteur de projet), dans le cas où la réalisation du chantier ne pourrait techniquement pas éviter de perturbations de milieux durant la saison de reproduction	Réaliser les opérations de destruction de milieux prairiaux en dehors de la période sensible. Concernant les perturbations de milieux ouverts, démarrer les actions de destruction de milieux avant la période de reproduction (soit avant début mars) et maintenir un état non végétalisé afin que les Oiseaux intègrent ces dérangements et modifications de milieux. Ils rechercheront un autre site de reproduction mais ne perdront pas d'énergie par un échec de nichée en cours de saison de reproduction. Dans le cas particulier du Busard des roseaux, du Busard Saint-Martin et du Vanneau huppé, se reporter au point 2.1.5.

Tableau 116 : Déclinaison de la mesure de réduction des impacts relative à la période de travaux (source : AXECO, 2017)

Dans tous les cas on veillera à ce que la majorité du chantier concerne la période de mi-juillet à fin février.

Encadrement du chantier par un écologue

Si le chantier déborde sur la période sensible pour la reproduction de la faune (à partir de début mars), un suivi de chantier devra alors être réalisé par un naturaliste spécialisé en ornithologie durant la période des perturbations (préparation du site avec notamment défrichements, terrassements, fondations) afin de guider au mieux le choix des périodes et des modalités d'intervention en tenant compte de la reproduction ou non d'espèces sensibles et/ou protégées dans la zone d'emprise des travaux ou à proximité immédiate.

Le travail consistera en la recherche d'indices de reproduction ou de cantonnement d'espèces sensibles (espèces nicheuses protégées et/ou patrimoniales se reproduisant sur la zone du chantier). Il permettra d'orienter les travaux (aire de manoeuvres, dépôt de matériel...) sur des zones non utilisées pour la nidification. Une collaboration étroite entre développeur, conducteur de travaux et écologue devra permettre d'élaborer le calendrier de travaux le moins préjudiciable.

- ⇒ La loi (arrêté du 29 octobre 2009) interdit (entre autres) en tout temps de détruire intentionnellement ou d'enlever les oeufs ou les nids, de détruire, mutiler intentionnellement, capturer ou enlever des Oiseaux dans leur milieu naturel, de perturber les Oiseaux pendant la période de reproduction, pour autant que cette perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
- ⇒ Ainsi, le point primordial de cette mesure est que toute destruction de milieux devra être effectuée entre fin juillet et fin janvier. En effet, les étapes les plus problématiques sont celles qui engendrent une destruction de milieux : décapage, élagage pour les accès, défrichage,... Ce sont ces étapes qui doivent être prioritairement réalisées entre fin juillet à fin janvier.
- ⇒ Les autres étapes pourraient occasionner des dérangements non négligeables, mais elles sont moins impactantes que la destruction directe de milieux. Ainsi, si pour des raisons techniques des étapes doivent déborder en période sensible, ce seront ces types de travaux qui devront être privilégiés.
- ⇒ Lors de la phase préparatoire préalable au chantier, une collaboration étroite entre développeur, conducteur de travaux et écologue devra permettre d'élaborer le calendrier de travaux le moins préjudiciable.

Réduction des impacts liés à la destruction potentielle de la station d'une espèce végétale inscrite en liste rouge

La mise en place du parc et plus précisément l'enfouissement du câble électrique entre CC02 et CC03 pourrait engendrer la destruction partielle d'une station d'une espèce patrimoniale inscrite en liste rouge : *Glebionis segetum*.

Une mesure d'évitement a été élaborée pour préserver cette station : décalage du câble (cf. Mesures d'évitement). Toutefois, le développeur nous ayant alertés sur d'éventuelles difficultés foncières qui pourraient potentiellement empêcher de modifier la localisation du câble, nous proposons ici une mesure de réduction de l'impact à mettre en œuvre en second lieu, uniquement si l'évitement est impossible à réaliser.

A ce stade, il est difficile de définir le décalage nécessaire en raison des modifications potentielles de la station de l'espèce : en effet en milieu cultivé, les rotations, les pratiques culturales, les pressions anthropiques... peuvent faire évoluer les populations d'espèces compagnes de cultures. La station peut ne pas s'exprimer temporairement une ou plusieurs années et se redévelopper plus tard, disparaître définitivement ou au contraire s'étendre, se déplacer en fonction des conditions écologiques...

Il y aura donc nécessité ou non de décaler le câble et selon les cas, la mise en œuvre de la mesure d'évitement sera possible ou non en fonction de la problématique foncière. Si la station reste concernée et que le câble ne peut être déplacé, l'impact sur l'espèce (jugé assez fort à fort) devra être réduit par l'application de la mesure suivante :

- **missionner un organisme compétent** (Conservatoire Botanique de Bailleul) pour évaluer l'intérêt de mettre en place une mesure de prélèvement, pour accompagner la mise en place des mesures de conservation de l'espèce et élaborer la méthodologie adéquate,
- la méthodologie de conservation est différente selon les espèces. Le CBNBI choisira la méthode la plus adaptée : **prélever les graines et/ou les pieds** situés dans l'emprise des travaux en période favorable (selon méthodologie choisie), et les réimplanter en secteur et en milieu favorables à la reprise (bords de cultures, friches post-culturales...).
- **récolter et stocker avec soin la terre végétale décaissée** au droit de la station dans l'emprise de la tranchée et la replacer au-dessus après enfouissement du câble afin de favoriser la reprise végétale.

Réduction des impacts liés au renforcement des chemins existants

Un linéaire d'environ 1 km de chemins existants sera stabilisé sur 5 m de large. Ces chemins sont actuellement enherbés. D'autre part, les accotements en talus prairial d'une petite route goudronnée seront repris sur 2 fois 0,5m de large. Au final, la perte de milieu de type prairial correspond à 0,42 ha, ce qui n'est pas négligeable, surtout en contexte dominé par les cultures intensives.

Ces milieux sont communs, mais ils constituent des refuges pour la flore prairiale, messicole, des friches... (et ils sont également attractifs pour la petite faune, ils augmentent en outre la perméabilité écologique en milieu cultivé intensivement).

Ces milieux constituent également des habitats de reproduction pour la petite faune (notamment les Lépidoptères Rhopalocères, Orthoptères, Micromammifères...) et ils sont utilisés préférentiellement par certaines espèces d'Oiseaux en recherche alimentaire (Rapaces, Fringilles...).

La récréation après travaux des bandes végétalisées de part et d'autres des chemins (entre chemin et cultures) permettrait de réduire les impacts sur ces milieux communs.

Ainsi, il faudra laisser s'opérer la recolonisation naturelle sur des bandes d'une largeur minimale de 50 cm ou au mieux 1 m de chaque côté du chemin pour reconstituer un ourlet herbacé.

Il faudra toutefois veiller à ne pas permettre cette recolonisation sur les accès dans un rayon de 200 m autour des machines pour éviter de mettre en danger les Oiseaux et les Chiroptères en recherche de nourriture.

La gestion de ces milieux (opérée par les agriculteurs) devra être effectuée par la fauche comme actuellement avec si possible un fauche annuelle tardive ou sinon deux fauches par an. Un conventionnement avec les agriculteurs concernés permettrait d'assurer la pérennisation de cette mesure.

Le principe de cette mesure est de restaurer ces bords de chemin après travaux afin que les agriculteurs ne viennent pas cultiver directement contre le chemin comme c'est assez souvent le cas sur des parcs en place. On veillera également à la pérennisation de ces milieux par une concertation avec les exploitants (mise en place de conventions...).

Si cette mesure est mise en place, les impacts de la perte de milieux de type prairial (impacts faibles) seront réduits en partie.

Afin de les réduire davantage et de lutter contre l'érosion de la biodiversité (même commune), le développeur pourra s'engager à réaliser les démarches nécessaires auprès des acteurs locaux (agriculteurs, communes, chasseurs...) afin de recréer des milieux ouverts à hauteur minima de la surface détruite de milieux de type prairial, soit ici un peu moins d'un demi-hectare. Le secteur concerné ne devra pas être situé à proximité directe des éoliennes afin de ne pas rendre attractive la zone et augmenter ainsi d'autant les risques de collision avec la faune volante (cf. Mesures d'accompagnement).

Cette mesure est à intégrer à la mesure de recréation de milieux ouverts pour l'avifaune visant une surface supérieure (cf. Mesures de compensation).

Mesures destinées à supprimer le dérangement des nicheurs de plaine d'intérêts en phase de cantonnement

En fonction de la date de début des travaux, le chantier pourrait empiéter sur la période de reproduction (sauf si une interruption de chantier est réalisée).

En cas de contraintes ne permettant pas de réaliser une interruption des travaux lourds entre mars et mi-juillet (**à justifier par le porteur de projet**), il faudra veiller à **rendre impropre à l'installation des nicheurs les parcelles concernées par l'emprise du chantier (plateformes et pistes à créer notamment).**

Les parcelles devant accueillir les machines sont des cultures intensives. L'analyse des enjeux avifaunistiques locaux en période de reproduction a mis en évidence un intérêt relatif (variable en fonction des rotations annuelles de l'assolement) du secteur pour les nicheurs de plaine et en particulier pour trois espèces patrimoniales : le Busard des roseaux (intérêt communautaire), **le Busard Saint-Martin (intérêt communautaire) et le Vanneau huppé (Liste rouge régionale, nationale et européenne).**

En plaine cultivée, les exigences écologiques de ces espèces sont différentes : le **Busard des roseaux** peut nicher dans les friches et les cultures (céréales, colza), le **Busard Saint-Martin** privilégie les céréales (blé et orge d'hiver) et les friches évoluées et le **Vanneau huppé** s'installe dans les labours, les jeunes semis de cultures tardives et les prairies.

L'objectif de la mesure sera de **préparer la surface d'emprise temporaire du chantier en vue des travaux en collaboration avec les agriculteurs concernés pour que la nature de l'assolement soit impropre à l'installation** de ces trois espèces.

Deux options :

1 - Le porteur de projet passera un contrat avec chaque exploitant/propriétaire concerné par l'implantation d'une machine sur ses terres pour que ces derniers s'engagent à **ensemencer en colza** la parcelle ou tout du moins la surface concernée par les emprises du chantier. **En effet, cette culture précoce présente l'avantage de n'être utilisée ni par le Vanneau huppé ni par le Busard Saint-Martin pour y établir un nid.**

Ainsi, si les travaux doivent déborder sur les mois d'avril et de mai, ces nicheurs ne seront pas dérangés, car ils rechercheront des parcelles plus adaptées aux alentours.

Cette culture étant toutefois utilisée par d'autres nicheurs sensibles (Busard des roseaux, Bergeronnette printanière, Fauvette grisette...), l'intervention d'un écologue restera indispensable, et dans l'idéal, le décapage de la zone prévue pour accueillir la plateforme devra se faire avant l'arrivée de ces nicheurs (avant avril).

2 - Si la date de début de chantier est incompatible avec la première option et si le Busard de roseaux montre des indices de présence localement, la surface d'emprise temporaire de chaque éolienne devra être labourée, non semée et balisée (rubalise, voire canon effaroucheur en dernier recours, fig.17) avant la période de reproduction pour effaroucher les espèces susceptibles de venir nicher en labour et en friche herbacée, tel que le Vanneau huppé.

Remarque : si le chantier ne débute pas directement après cette opération, l'agriculteur devra être sollicité pour labourer si besoin à nouveau la parcelle, afin qu'une végétation herbacée spontanée de type friche ne s'y développe pas.



Figure 155 : Canon effaroucheur à gaz (source : AXECO, 2017)

Remarque : compte tenu du dérangement important que peut occasionner sur la faune l'introduction d'un canon effaroucheur localement, celui-ci ne devra être mis en place qu'en dernier recours, en cas de contraintes importantes imposant au porteur de projet de ne pas appliquer les options précédentes et si l'expert confirme le risque d'installation de nicheurs sur la parcelle.

⇒ Les contraintes se présentant au porteur de projet devront être clairement exposées par ce dernier pour que les mesures les plus lourdes puissent être mises en place.

Coût des mesures

Les propositions détaillées précédemment sont adaptées aux enjeux et impacts identifiés afin de réduire au mieux les conséquences du parc sur les espèces et les habitats et de réaliser des suivis permettant de mettre en place des mesures correctives si nécessaire. Les coûts ont été estimés sur base de ces éléments.

Les estimations des coûts des prestations naturalistes s'entendent pour une mission AXECO (hors coûts de déplacements).

Mesures d'évitement

🔗 Préserver les éléments floristiques remarquables en phase travaux

Il s'agira de réaliser un inventaire d'actualisation des localisations et étendues de stations d'espèces patrimoniales au droit et à proximité des emprises de travaux afin de préserver les éléments floristiques remarquables dont notamment une espèce inscrite en liste rouge régionale située au droit du câblage prévu entre CC-02 et CC-03. Cet inventaire (2 prospections) est à réaliser au printemps et à l'été (entre fin mai et août) précédant la réalisation des travaux et devra permettre la géolocalisation des différentes stations.

⇒ Montant HT pour 2 passages sur site à 1 intervenant + note de résultats et recommandations pour les travaux avec cartographie : 1 100,00 € (hors déplacement)

🔗 Balisage

Il s'agira de matérialiser les secteurs à préserver de toute dégradation lors du chantier, principalement au niveau de la station de *Glebionis segetum* concernée par le câblage électrique, devant être préservés des travaux (espèces protégées et en liste rouge). La mission consistera en un passage d'une demi-journée par un écologue associé au conducteur de travaux et/ou au développeur.

⇒ Montant HT forfaitaire pour la demi-journée sur site (piquetage) : 350 € (hors déplacement)

Mesures de réduction

🔗 Accompagnement et suivi de chantier par un écologue

Il s'agira de suivre la mise en place des mesures de préservation lors du chantier : accompagnement, suivi et contrôle du chantier par un écologue fauniste spécialisé en ornithologie et maîtrisant les enjeux spécifiques du site.

Si la totalité ou une partie du chantier a lieu hors période sensible, un passage mensuel sera nécessaire sur la période du chantier ayant lieu entre août et février.

Si la totalité ou une partie du chantier a lieu en période sensible, un passage hebdomadaire sera nécessaire sur la période du chantier ayant lieu entre mars et juillet.

Période	Fréquence de passage et durée	Coût estimatif HT (base mission AXECO, hors déplacement)
Chantier hors période sensible (entre août et février)	1 passage mensuel (et lors de toute intervention de destruction de milieu)	550 €
	Soit forfait pour 3 à 7 mois	1 650 à 3 850 €
Chantier en période sensible (entre mars et juillet)	1 passage hebdomadaire (et lors de toute intervention de perturbation de milieu)	550 €
	Soit forfait pour 1 à 5 mois	2 200 à 11 000 €

2 - 8 Risques et infrastructures existantes

2 - 8a Impacts bruts

Risques liés au transport des éoliennes

Les camions amenant la structure de l'éolienne ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Ainsi, les éoliennes seront acheminées par convois exceptionnels jusqu'au site d'implantation, depuis les ports de Dieppe ou Dunkerque. Une réglementation temporaire de la circulation sera alors mise en place.

Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité. Les éventuels aménagements de la voirie et les aménagements des voies d'accès seront pris en charge par le transporteur et le Maître d'Ouvrage, après autorisation des autorités (permis de circulation pour les convois exceptionnels). Localement des chemins seront créés et certains chemins ruraux de la zone d'implantation du projet pourront être renforcés pour garantir la portance nécessaire au passage des convois.

Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde.

Le risque d'impact brut lié au transport est modéré en ce qui concerne l'état des routes.



Figure 156 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)

Risques liés aux cavités et aux ruissellements

Ce point n'étant pas spécifique à la construction, il est traité dans le chapitre suivant : phase exploitation (Chapitre E 3-12).

Risques liés à la présence d'infrastructures existantes

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru dans la plaine, particulièrement au moment de la réalisation des fondations (circulation des toupies à béton) et du montage des éoliennes (transport des éléments). En effet, une centaine de camions, grues ou bétonnières sont nécessaires pour chaque éolienne. Les chemins d'accès passent à proximité des grosses infrastructures, et sous la ligne haute-tension, ce qui génère un risque modéré.

Le risque d'impact brut lié à la présence d'infrastructures existantes est modéré en ce qui concerne l'accroissement de la circulation.

Risques liés au transport de matières dangereuses

La commune de Camblain-Châtelain est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par voie routière et par voie ferrée. Cependant les éoliennes étant inertes, elles n'augmenteront pas la sensibilité de la route au risque TMD. De plus, l'accroissement de la circulation lors de la phase chantier sera faible en comparaison du trafic. Le risque est donc très faible.

Le risque d'impact brut lié au transport de matières dangereuses est très faible en ce qui concerne l'accroissement de la circulation.

Risques liés aux infrastructures souterraines

Une canalisation de gaz hors service est présente à proximité du parc.

Cet ouvrage n'apporte aucune contrainte à l'utilisation des terrains traversés. **Le risque est donc qualifié de négligeable.**

Risques liés aux servitudes aériennes

Ce point n'étant pas spécifique à la construction, il est traité dans le chapitre suivant : phase exploitation.

2 - 8b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Réaliser une étude géotechnique

Cette mesure a déjà été présentée au chapitre précédent et permet, accompagnée de la mesure ci-dessus de rendre nul le risque de cavités au droit des éoliennes.

Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier

Thématique traitée	Risques aux diverses infrastructures recensées sur la zone d'implantation
Intitulé	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les infrastructures existantes
Objectifs	Ne pas générer de gêne ou de risque sur les infrastructures existantes
Description opérationnelle	Les gestionnaires des infrastructures du site (lignes électriques, routes départementales, aviation civiles), ont été consultés et leurs recommandations en termes de gestion du chantier seront suivies si nécessaire, comme notamment : <ul style="list-style-type: none">- Attention portée aux lignes électriques lors des accès- Avertissement de la DGAC avant le démarrage du chantier
Effets attendus	Prévenir tout risque de gêne sur les infrastructures existantes
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Mesures de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier

Thématique traitée	Risques liés au transport des éoliennes
Intitulé	Gérer la circulation des engins de chantier.
Impact (s) concerné (s)	Circulation des engins de chantier.
Objectifs	Limiter l'altération des sols liés à la circulation d'engins de chantier.
Description opérationnelle	Pendant les travaux de construction et de démantèlement, un plan de circulation des engins et véhicules de chantier sera défini et mis en œuvre. L'ensemble des entreprises missionnées devront s'y conformer strictement. Une signalétique spécifique sera mise en place afin d'indiquer les modalités de ce plan (sens de circulation, limites de vitesses, priorités, définition des aires de retournement, etc.).
	Le cas échéant, ce plan de circulation prendra en compte les secteurs de la zone de projet sur lesquels des enjeux ont été identifiés (enjeux relatifs à la biodiversité, aux ressources en eau, etc.), qui seront évités, voir balisés lorsque cela s'avérera nécessaire. Par ailleurs, le passage des convois sera adapté au contexte local et les riverains en seront informés.
Effets attendus	Limiter les tassements du sol et du sous-sol, et l'érosion du sol, en cantonnant la circulation aux seules emprises prévues à cet effet.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.



Figure 157 : Acheminement d'une pale par bateau (©ATER Environnement)

Le respect des distances d'éloignement aux diverses infrastructures et la gestion de la circulation des engins de chantier rendent l'impact résiduel faible.

2 - 9 Structure foncière et usages du sol

2 - 9a Impacts bruts

Le projet éolien ne concerne que des parcelles à vocation agricole. Le chantier entraînera le gel temporaire d'une partie de ces surfaces (abords des aires de levage, aire logistique...) ainsi que la destruction éventuelle de cultures en fonction des dates de travaux.

Sur ce point, le Maître d'Ouvrage s'est engagé auprès des propriétaires et exploitants des parcelles agricoles à se concerter au plus tôt avec eux avant la phase de chantier afin d'éviter autant que possible la destruction de récolte et de limiter au maximum la gêne due aux travaux du parc éolien.

Les chemins ruraux empruntés par les véhicules de chantier sont également utilisés par les agriculteurs. Ils sont suffisamment larges pour permettre le croisement des véhicules excepté lors de l'arrivée des gros éléments des éoliennes. Les périodes sensibles correspondent donc à la moisson et l'ensilage de maïs.

Les impacts relatifs au chantier de construction sont considérés comme négatifs, direct, d'intensité modérée et temporaire sur l'occupation des sols et les usages, compte tenu de la faible emprise des travaux et de la remise en état des surfaces qui ne seront pas conservées en phase exploitation.

2 - 9b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Limitier l'emprise des aires d'assemblage et de montage

Thématique traitée	Occupation des sols
Intitulé	Limitier l'emprise des aires d'assemblages et de montage
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur la structure foncière et l'occupation des sols
Objectifs	Ne pas empêcher l'activité agricole sur la zone d'implantation des éoliennes.
Description opérationnelle	La définition des aires de grutage et accès a été faite en concertation avec les propriétaires et exploitants agricoles, tenant compte des exigences de leurs matériels, en bord de parcelle, proches des chemins existants etc... L'emprise totale au sol des aires d'assemblage et de montage sera optimisée. Le tracé des voies d'accès au chantier est optimisé pour éviter toute zone sensible, limiter leurs étendues sur les parcelles et faciliter l'exploitation de la parcelle par l'agriculteur.
	Maintien de l'activité du site
Effets attendus	Maintien de l'activité du site
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Mesures de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier

La mesure REDUC09 présentée précédemment répond en partie à cette problématique.

Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site

Thématique traitée	Occupation des sols
Intitulé	Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes
Objectifs	Permettre le maintien d'une activité agricole
Description opérationnelle	Afin de conserver ses bénéfices agronomiques et écologiques, la terre fertile située en surface est décapée à part, stockée à proximité, puis utilisée en dernière opération de régalaie final du sol, après décompactage des aires temporaires.
Effets attendus	Conservation des qualités des sols
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Mesures de compensation

Dédommagement en cas de dégâts

Thématique traitée	Occupation des sols
Intitulé	Dédommagement en cas de dégâts
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes
Objectifs	Permettre le maintien d'une activité agricole
Description opérationnelle	Les dégâts occasionnés, sur des cultures en période culturale ou sur des arbres, haies, clôtures, canalisations d'irrigation, drainages,... et directement imputables aux activités d'études, de construction, de montage, de démontage, d'exploitation, d'entretien ou de réparation des infrastructures du parc éolien, seront indemnisés (à l'exclusion des dégâts causés sur la ou les parcelles prises à bail). Lorsqu'il en existe, les barèmes de la chambre départementale d'agriculture seront appliqués. La perte temporaire d'usage pour l'exploitant agricole est cependant limitée. Dès la fin du chantier, les cultures peuvent reprendre leur cycle normal en s'approchant au plus près des pistes d'accès et aires conservées.
Effets attendus	Ne pas entraver l'activité agricole.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après le chantier.
Coût estimatif	A définir en fonction des dégâts
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage après la phase chantier.

L'emprise au sol limitée et la destination des sols rendent l'impact résiduel du parc éolien de Camblain-Châtelain faible.

2 - 10Economie

En phase de construction, les retombées économiques seront importantes pour les entreprises locales auxquelles le maître d'ouvrage fera prioritairement appel. La réalisation des travaux nécessaires à la mise en place des éoliennes pourra être génératrice d'activités auprès des entreprises locales (terrassements, aménagement des voies et des aires de montage, fourniture du béton, bureaux d'études, géomètres, etc.). La présence d'ouvriers sur le site durant plusieurs mois sera également bénéfique au commerce local (fournitures diverses, hôtellerie et restauration...), créant un surcroît d'activité durant le chantier.

Cette activité économique durera environ une année mais sera particulièrement soutenue pendant 9 à 12 mois environ. Une analyse plus détaillée sur le poids de la filière éolienne est présentée dans la partie relative à l'impact en phase d'exploitation.

La présence d'ouvriers sur le site durant plusieurs mois sera également bénéfique au commerce local (fournitures diverses, hôtellerie et restauration...), créant un surcroît d'activité durant le chantier.

Comme cela a été mis en évidence dans le cadre d'études menées en Europe, la filière éolienne est à l'origine de création d'emplois (Source : BearingPoint, 2016) :

- Les emplois directs de la filière éolienne : en France, 14 470 emplois éoliens ont été recensés soit une augmentation de 33% ces deux dernières années ;
- Les emplois locaux : les travaux de préparation (terrassment, génie civil) puis de raccordement (pose et branchements) renforcent l'activité des entreprises parfois locales, mais le plus souvent régionales. La construction du parc éolien génère une activité locale sur une période d'environ 8 mois. La maintenance du parc génère quant à elle de l'activité durant toute la durée d'exploitation du parc ;
- Les emplois induits : on estime qu'un emploi direct génère 4 emplois induits (sous-traitance, subsistance des employés...).

⇒ Pour les emplois directs générés par le parc éolien, on retiendra :

- les fabricants d'éoliennes, de mâts, pales et leurs sous-traitants (parties électriques et mécaniques) ;
- les bureaux d'études éoliens et leurs sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementaliste, architecte paysagiste, acousticien, géomètre, géologue...) ;
- les entreprises spécialisées dans la maintenance des installations électriques ;
- les entreprises sous-traitantes locales pour les travaux de transports, de terrassement, de fondations, de câblage

⇒ Pour les emplois indirects, on citera :

- les entreprises artisanales liées à l'hébergement du personnel de chantier, la restauration, ainsi qu'à l'entretien des abords des éoliennes et des plateformes en période d'exploitation.

Le chantier de construction du parc éolien aura un impact direct et indirect positif, d'intensité modérée et temporaire sur l'économie et l'emploi local.

2 - 11 Habitat

2 - 11a Impacts bruts

Pendant toute la durée des travaux, certaines nuisances pour les riverains proches peuvent survenir. Les conditions météorologiques peuvent contribuer à générer certaines de ces nuisances (boues).

Bruit de chantier

La phase de construction du parc éolien aura bien sûr un impact sonore sur les environs du site. La réalisation des accès, des aires de stationnement des grues, des fondations, des réseaux inter-éoliennes et de raccordement, l'acheminement des éoliennes, leur montage, la circulation des camions engendreront un dérangement sonore propre à ce type de chantier.

Ces nuisances sonores ne seront présentes que le jour, et en période ouvrée. La durée totale du chantier est estimée à environ 9-12 mois, toutes phases comprises.

Les nuisances sonores et lumineuses occasionnées par le chantier de construction vont générer un impact direct négatif, d'intensité faible, et temporaire.

Trafic routier lié au chantier

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru, particulièrement au moment de la réalisation des fondations (circulation des toupies à béton) et du montage des éoliennes (transport des éléments). La première phase s'étalera sur 6 à 8 semaines, la seconde phase sur 9 à 11 mois. **Il existe donc un risque de détérioration des voies empruntées.**

Le déplacement de convois exceptionnels pour le convoyage des pièces et des engins de chantier nécessaires à la mise en place des éoliennes aura un impact certain sur les risques de circulation. Cependant, celui-ci est maîtrisé par des professionnels. Les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe et extrêmement encadrés. **L'impact du chantier sur le trafic routier pourra occasionner des gênes ponctuelles. L'impact reste faible.**

Boues, poussières

Le trafic engendré par le chantier, en dehors de l'impact sonore, peut entraîner des émissions de poussières et éventuellement des projections de boues, en fonction des aléas climatiques.

Cependant, ces impacts sont limités dans le temps (durée du chantier). Les maisons d'habitation les plus proches des machines sont situées à une distance minimale de 975 m (Eolienne CC-04, territoire de Camblain-Châtelain). De plus, les camions éviteront tant que possible de traverser les bourgs.

Sécurité des personnes étrangères au chantier

De loin, le chantier attire la curiosité des personnes et leur venue à proximité des éoliennes en cours de montage est fréquente. Le risque d'accident concernera néanmoins uniquement les employés des sociétés intervenant dans le cadre du chantier, ce dernier étant fermé au public.

Toutes les dispositions seront prises pour que la sécurité des personnes étrangères au chantier soit assurée.

2 - 11b Mesures et impacts résiduels

En sus des mesures présentées précédemment qui contribue globalement à réduire les gênes des riverains durant le chantier :

Mesures d'évitement

Eloigner les éoliennes des habitations

Thématique traitée	Commodité de voisinage
Intitulé	Eloigner les éoliennes des habitations.
Impact (s) concerné (s)	Altération de l'environnement acoustique.
Objectifs	Préserver l'environnement acoustique des riverains.
Description opérationnelle	Les éoliennes ont été éloignées de plus de 975 m de toutes les habitations, rendant négligeable l'impact sonore de l'installation.
Effets attendus	Pas de changement dans l'environnement acoustique des riverains.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Les travaux étant limités dans le temps et les maisons d'habitation les plus proches étant situées à une distance minimale de 975 m du site éolien, l'impact résiduel du parc éolien de Camblain-Châtelain sur l'habitat est donc faible.

2 - 12 Tourisme et loisirs

2 - 12a Impacts bruts

Au-delà de la curiosité du touriste (cf. paragraphe précédent), l'impact du chantier sur la pratique touristique est temporaire et très local.

Chasse

La hausse de fréquentation de la zone d'implantation des éoliennes peut effrayer les espèces chassables présentes sur le site. La chasse pourra se retrouver faiblement perturbée le temps du chantier.

L'impact brut du chantier sur la chasse est donc considéré comme faible mais temporaire.

Randonnées

Les circuits de randonnées locaux sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. Un circuit de VTT passe à proximité du projet.

L'impact brut du chantier sur ce circuit est donc considéré comme moyen mais temporaire.

2 - 12b Mesures et impacts résiduels

Mesure de réduction

Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux

Intitulé	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux.
Impact (s) concerné (s)	Accidents arrivant à un promeneur circulant sur le chemin de randonnée à proximité des éoliennes durant la phase travaux.
Objectifs	Limiter l'accès au chemin de randonnée lorsque les travaux peuvent représenter un risque pour les promeneurs (ex : levage de l'éolienne).
Description opérationnelle	Un panneau temporaire interdisant l'accès au chemin sera installé lorsque cela sera juger nécessaire.
Effets attendus	Pas de risque d'accident sur un promeneur.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Les effets résiduels seront donc faibles.

2 - 13 Synthèse des impacts résiduels en phase chantier

La synthèse des impacts résiduels en phase chantier est résumée dans le tableau ci-contre. Pour plus de compréhension et faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est présenté dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou négligeable	
	Faible	
	Moyen	
	Fort	

Tableau 117 : Définition du code couleur relatif aux impacts

Remarque : il est rappelé que les définitions sont données au chapitre E1.

Contexte	Thèmes	Effets directs	Effets indirects
Physique	Sous-sols et sols	FAIBLE Environ 2,3 ha sont nécessaires pour la réalisation du parc éolien en phase de chantier.	
	Circulation des eaux superficielles	FAIBLE Toutes les eaux de ruissellement continueront de s'écouler jusqu'à leur milieu récepteur.	
	Circulation des eaux souterraines	FAIBLE Les fondations des machines ainsi que les terrassements liés aux équipements connexes ne percent pas le toit de l'aquifère localisé au minimum à 37,07 m sous la surface du sol	
	Qualité des eaux superficielles et souterraines	FAIBLE Il existe un risque de contamination des eaux par d'éventuels déversements accidentels de produits potentiellement polluants. Cependant, cet impact est limité par la quantité de produits présente sur le chantier, par l'entretien régulier et le contrôle des engins de chantier.	
	Ressources en eau	NEGLIGEABLE Le parc éolien prévu ne recoupe aucun périmètre de protection de captage AEP.	
	Déchets	FAIBLE Les volumes des déchets engendrés en phase chantier ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets engendreront un impact résiduel faible du parc éolien de Camblain-Châtelain sur l'environnement.	
	Qualité de l'air / Climat		NEGLIGEABLE Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement, gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique. Cependant, leur nombre limité rend l'impact négligeable sur le réchauffement climatique.
	Ambiance lumineuse	NEGLIGEABLE Même si un éclairage ponctuel (phare des engins de chantier par exemple) venait à être utilisé, leur impact serait équivalent aux travaux agricoles habituels.	
	Acoustique		FAIBLE Par éolienne, il faut environ 100 camions, toupies. Les routes qui traversent le site n'impactent que très faiblement le bruit résiduel. La présence des convois en phase chantier pourra voir un impact négatif sur ce bruit résiduel. L'impact sera donc faible. A noter toutefois que la durée effective du chantier est courte (quelques semaines) et que les riverains les plus proches sont à plus de 975 mètres du chantier.
Paysager	FAIBLE L'ensemble des travaux introduira passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte semi-rural environnant. L'impact paysager lié au montage des machines sera limité et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier. La compacité naturelle des terrains sera prioritairement prise en compte ; les impacts seront diminués et la cicatrisation du site accélérée. Ne resteront donc apparents, pour chaque éolienne, que le chemin d'exploitation et une plate-forme rectangulaire en stabilisé permettant la maintenance de la machine.		
Ecologie	Flore		NEGLIGEABLE Pas de disparition d'habitats au sens strict Surface perdue faible au regard de celle restante concernant les cultures intensives et assez faible pour les surfaces prairiales
	Faune (hors Chiroptères et Oiseaux)		NEGLIGEABLE Projet localisé dans des cultures intensives ne présentant pas d'intérêt particulier pour les insectes et aux amphibiens Site peu favorable aux amphibiens Dérangement en phase travaux mais n'ayant pas d'impact significatif sur la faune mammalienne terrestre.
	Avifaune		FAIBLE Dérangement négligeable à faible en période inter-nuptiale Perte ou réduction d'habitat ou par effarouchement pour les nicheurs locaux faible
	Chiroptères		NUL Groupe peu ou pas concerné par la phase chantier
Humain	Economie et emploi locale	FAIBLE Utilisation des entreprises locales (ferrailages, centrales béton, électricité ...) et emploi de main-d'œuvre locale	FAIBLE Augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants ...)
	Voirie, infrastructure et risques	FAIBLE L'évitement des zones à risque, le respect des distances d'éloignement aux diverses infrastructures et la gestion de la circulation des engins de chantier rendent l'impact résiduel faible.	FAIBLE Le déplacement de convois exceptionnels pour le convoyage des pièces et des engins de chantier nécessaires à la mise en place des éoliennes aura un impact certain sur les risques de circulation. Cependant, celui-ci est maîtrisé par des professionnels. De plus, les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe et extrêmement encadrés.
	Structure foncière et usage des sols	FAIBLE L'emprise au sol est limitée (2,3 ha pendant la phase travaux) et située sur des parcelles cultivées.	

Contexte	Thèmes	Effets directs	Effets indirects
	Tourisme	FAIBLE Territoire présentant un attrait touristique faible. Proximité d'un circuit de VTT.	
	Habitats	FAIBLE <u>Acoustique</u> : nuisances sonores présentes uniquement le jour et en période ouvrée mais limitée par la distance des éoliennes par rapport à la première habitation (975 m de Camblain-Châtelain). <u>Poussières</u> : Impact limité par la distance aux premières habitations.	

Tableau 118 : Synthèse des impacts résiduels en phase chantier du parc éolien projeté

3 IMPACTS ET MESURES, PHASE D'EXPLOITATION

3 - 1 Intérêt de l'énergie éolienne

Les avantages de l'éolien sur le plan environnemental sont nombreux par rapport à d'autres sources d'énergie.

3 - 1a Une énergie locale

Le réseau électrique français s'étend sur plus d'un million de kilomètres de lignes. La longueur des câbles métalliques en font des conducteurs électriques imparfaits et lorsque les courants de forte intensité les traversent, **une partie de l'énergie transportée est transformée en chaleur par effet joule : elle est donc perdue**. Afin de limiter ces pertes d'énergie, on peut diminuer l'intensité du courant et augmenter la tension aux bornes de la ligne. Mais on peut aussi, et c'est le cas du parc éolien, construire les centrales de production d'électricité à proximité des consommateurs. **En produisant une énergie locale, le parc éolien contribue donc à une économie du transport de l'énergie et à une production décentralisée d'électricité.**

Sa production locale limite les pertes par transport et permet un rééquilibrage entre collectivités « productrices » et « consommatrices » d'énergie. En outre, la position riveraine d'un poste de transformation connecté au réseau de distribution et proche des pôles urbains consommateurs conforte cette limitation de perte.

3 - 1b Une énergie renouvelable

L'éolien n'utilise pas de ressources naturelles épuisables, contrairement aux énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) dont les réserves sont limitées. La plupart des pays occidentaux, y compris la France, sont entièrement dépendants de pays tiers pour leur approvisionnement énergétique en combustibles fossiles et nucléaires. De plus, les ressources énergétiques européennes et mondiales sont limitées et en diminution. Avec l'épuisement des gisements pétroliers en Mer du Nord, les importations européennes de pétrole passeront de 70 % à 90 % et de 40 % à 70 % pour le gaz d'ici à 2030. Les réserves premières de pétrole brut au 1^{er} janvier 2002 ont été estimées à 140,7 milliards de tonnes, ce qui représente 40 ans de consommation au rythme actuel.

Associé à une politique ambitieuse d'économies d'énergie, le développement des énergies renouvelables s'inscrit dans l'objectif de diversification des approvisionnements énergétiques de la France, dans le cadre de la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20 % défini par le Conseil Européen de mars 2007. L'objectif fixé par le Grenelle de l'environnement est de réduire la part des énergies carbonées et d'augmenter la part des renouvelables de 20 Mtep en 2020 afin d'atteindre une proportion d'au moins 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie. Ceci suppose une augmentation de toutes les énergies renouvelables. Rappelons également que la Commission a proposé une directive comme moyen d'atteindre les objectifs de la politique en faveur des énergies renouvelables. Elle vise à établir des objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables qui se conjugueraient pour atteindre, entre autres, un objectif global contraignant de 20 % de sources d'énergie renouvelables dans la consommation d'énergie en 2020.

3 - 1c Une énergie complémentaire

Malgré son intermittence, l'énergie éolienne est prévisible et peut contribuer significativement à l'équilibre du réseau. Les progrès de la modélisation et de la prévision météorologique permettent de les anticiper de mieux en mieux. Largement supérieure à la moyenne européenne, la productivité du parc français est liée à trois régimes climatiques différents et complémentaires : océanique, continental et méditerranéen. Les éoliennes étant déployées sur l'ensemble du territoire, elles peuvent donc continuer à approvisionner le réseau électrique national.

Projet du parc éolien de Camblain-Châtelain (62)
Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

L'électricité d'origine éolienne ne nécessite donc pas une puissance équivalente en centrale thermique pour pallier ses variations. En effet, un parc éolien national d'une puissance de 10 000 MW, réparti sur les trois régions climatiques, apporte la même puissance garantie que 2 800 MW de centrales thermiques à flamme, évitant ainsi les émissions de CO₂ associées.

3 - 1d Une énergie propre

L'énergie éolienne évite les émissions de gaz à effet de serre (GES). L'activité humaine rejette, de manière excessive et incontrôlée, des gaz à effet de serre, notamment par la combustion d'énergies fossiles (automobiles, centrales thermiques...). C'est ainsi que l'on a pu observer une augmentation de la concentration de CO₂ de près de 30 % depuis l'ère préindustrielle. Les scientifiques sont maintenant unanimes sur la corrélation entre le réchauffement planétaire et l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

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

Concernant plus particulièrement les émissions de CO₂, l'éolien a permis d'éviter l'émission de 1,65 million de tonnes de CO₂ sur l'année 2008, selon la note d'information du Ministère du développement durable et de l'ADEME. En outre, pour le Ministère et l'ADEME, la production éolienne se substitue bel et bien essentiellement à des productions à partir d'énergies fossiles. A noter que les rejets en CO₂ s'élèvent à 15 g/MW pour l'éolien contre 10 g/MW pour le photovoltaïque, 66 g/MW pour le nucléaire et 400 g/MW pour le charbon.

Ainsi le parc éolien de Camblain-Châtelain avec une production attendue de 33 848 MWh, devrait permettre une économie en moyenne de 22 735 t de CO₂, 233 t de SO₂ et 59 t de NO_x considérant qu'il évitera l'utilisation d'autres modes de production électriques thermiques en France (Charbon, gaz, fioul) (source WINDSTAT, 2009).

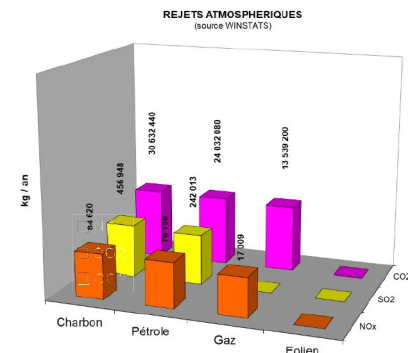


Figure 158 : Comparaison des rejets atmosphériques pour une production équivalente (source : WINSTATS, 2009)

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

3 - 1e Lutte contre les changements climatiques et production d'énergie verte

Une fois en exploitation, une centrale éolienne ne produit aucun rejet dans l'atmosphère. Le recours aux énergies renouvelables permet de diversifier les sources d'énergie et vise à terme à réduire la production d'énergie issue des ressources fossiles, responsables d'émissions de gaz à effet de serre, ainsi que la production de déchets radioactifs issus des centrales nucléaires.

Dans le cadre d'une analyse complète de cycle de vie d'un parc éolien, il est constaté que les émissions de gaz à effet de serre liés à sa fabrication, à son transport, à sa construction, à son démantèlement et à son recyclage sont compensées en deux ans d'exploitation du parc (MARTINEZ CAMARA, 2009).

L'impact du projet éolien de Camblain-Châtelain aura un effet positif indirect sur le climat, en produisant une énergie propre, évitant ainsi d'importants rejets de CO2 et autres polluants atmosphériques ainsi que la production de déchets radioactifs. Cet effet sera modéré, indirect, à moyen terme.

3 - 2 Relief, sols et sous-sols

3 - 2a Impacts bruts

Relief

La zone d'implantation du projet (ZIP) étant relativement plane, les remaniements de terrain qui persisteront après les travaux de construction seront négligeables.

L'exploitation du parc éolien aura un impact négligeable sur la topographie locale.

Sols et sous-sols

En phase d'exploitation, l'emprise au sol du parc éolien de Camblain-Châtelain sera constituée par les plateformes d'en moyenne 1610 m² par éolienne, soit 7 662 m² maximum pour l'ensemble de la centrale (plateformes + aires de montage + fondations), les accès créés (environ 1 238 m²), les réseaux enterrés et le poste de livraison (43 m²).

Ainsi la modification d'occupation des sols concernera 8 943 m² auxquels s'ajoutent les réseaux enterrés et les chemins renforcés (sans modification d'usage). Cette surface sera donc relativement limitée.

A noter que les aires de grutage seront conservées. Elles permettront, si nécessaire, des interventions aux pieds des machines faisant appel à des engins lourds ou de grand gabarit. Les chemins seront également maintenus. Certains rayons de courbure pourront être démontés s'ils ne sont pas utilisés.

Concernant l'érosion des sols, l'exploitation de la centrale ne nécessitera que peu de circulation sur les accès et les plates-formes aux pieds des machines. L'intervention d'engins lourds sera exceptionnelle. Une fois le chantier terminé, et la remise en état du site réalisée, l'impact sur les sols et sous-sols en place sera nul car les véhicules légers des techniciens chargés de la maintenance emprunteront les routes et les pistes existantes et créées lors du chantier.

L'impact négatif du parc éolien en phase d'exploitation sur le sol et le sous-sol sera très faible compte tenu du peu d'interventions nécessaires et de la faible emprise au sol de la centrale.

3 - 2b Mesures et impacts résiduels

Au vu du très faible impact brut, aucune mesure n'est proposée.

L'implantation des éoliennes induit des effets positifs et permanents sur l'environnement direct, mais également à l'échelle planétaire.

Pendant la phase exploitation du parc éolien, l'emprise du sol est très faible et donc l'impact sur les sols est négligeable.

3 - 3 Eaux

3 - 3a Impacts bruts

Eaux souterraines

Rappelons que les éoliennes et les postes de livraison sont situés en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable. L'impact sur les captages sera nul au vu des caractéristiques techniques des ouvrages : fondation des éoliennes, réseau électrique enterré à faible profondeur. Il n'y a pas de modification mesurable de la nature du sol et du sous-sol.

La station de mesures d'eau souterraine la plus proche est localisée sur le territoire de Cauchy-A-La-Tour, à environ 3 km au Nord des zones d'implantation du projet. La cote moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 05/01/1969 et la 15/07/2008 est de 34,34 m sous la cote naturelle du terrain, soit à une cote NGF moyenne de 69,29 m (source : ADES, 2017). La cote minimale enregistrée est à 29,41 m sous la cote naturelle du terrain, soit loin de la surface.

De plus, l'altitude NGF de l'éolienne la plus basse (CC-01) est de 106,36 m. Il y a donc une différence d'altitude minimale de 37,07 m entre les éoliennes et le toit de la nappe. **Les fondations étant profondes de 2,7 m maximum, la cote du fond de fouille ne pourra donc pas atteindre le toit de la nappe.**

De plus, il faut rappeler que la construction d'éoliennes respecte les mesures suivantes :

- Les éoliennes ne compteront que des pièces à assembler et ne produiront pas de déchets de nature à contaminer le milieu ;
- Les éoliennes utilisées (V112) possèdent un bac de rétention. Un réservoir étanche, situé dans la plate-forme supérieure de la tour de l'éolienne, permet ensuite de recueillir les produits de fuite temporairement avant leur évacuation par les moyens appropriés.

Imperméabilisation des sols

A l'échelle du projet, compte-tenu de la faible emprise au sol des éoliennes et de la perméabilité des voies d'accès et de chaque plate-forme, l'impact sur le réseau hydrographique local sera quasiment nul : le fait d'utiliser des matériaux de type grave supprime tout risque de ruissellement. En effet, pour l'ensemble du parc (les cinq éoliennes, leurs plateformes et le poste de livraison), environ 0,9 ha sera stabilisés mais presque entièrement perméables.

Les réseaux enterrés n'auront pas pour effet de drainer les eaux.

L'exploitation du parc éolien aura un impact négligeable sur l'imperméabilisation des sols et l'écoulement des eaux.

Risque de pollution accidentelle

Le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles.

- Les polluants contenus dans les éoliennes sont en quantité limitée (lubrifiants, huiles et graisses) et sont cantonnés dans des dispositifs étanches et couplés à des dispositifs de récupération autonomes et étanches. De l'huile et de la graisse circulent dans l'installation permettant le bon fonctionnement de l'éolienne. Notamment, la nacelle de l'éolienne est conçue afin que tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle soit récupéré dans un bac de rétention et la nacelle elle-même ;
- Les postes électriques (transformateurs des éoliennes et poste de livraison) sont hermétiques, conformément aux normes réglementaires. Ils sont équipés d'un système de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite. De plus, une sécurité par relais stoppe le fonctionnement du transformateur lorsqu'une anomalie est détectée ;

- Par ailleurs, les transformateurs sont intégrés au mât de chaque éolienne. Aucun écoulement n'est envisageable puisqu'il s'agira de transformateurs secs et hermétiques. L'étanchéité du mât constitue encore une sécurité supplémentaire.

Ainsi, pendant la phase d'exploitation du parc éolien, le risque de pollution des eaux tant souterraines que superficielles sera faible.

3 - 3b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations

Thématique traitée	Imperméabilisation des sols
Intitulé	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur l'imperméabilisation des sols
Objectifs	Ne pas générer de gêne pour l'écoulement des eaux de pluie
Description opérationnelle	Les renforcements de voies et aires de grutage/stationnement sont réalisés de manière à ne pas modifier l'écoulement des eaux.
Effets attendus	Prévenir tout risque de gêne
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Mesures de réduction

Réduire le risque de pollution accidentelle

Thématique traitée	Risque de pollution accidentelle
Intitulé Impact (s) concerné (s) Objectifs	Réduire le risque de pollution accidentelle
	Impacts liés à l'utilisation de produits potentiellement dangereux
Description opérationnelle	Absence de pollution accidentelle Les vidanges d'huile sont exclusivement réalisées par les équipes de maintenance avec du matériel adapté. Une procédure est mise en œuvre afin d'éviter tout risque de fuite lors des vidanges. Les produits de fuite sont évacués par les moyens appropriés.
	Les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât) feront l'objet d'un contrôle visuel périodique par les techniciens chargés de la maintenance.
Effets attendus Acteurs concernés	Réduire le risque de pollution accidentelle
	Maitre d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la phase d'exploitation
	Intégré aux coûts du projet.
Coût estimatif Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors des visites de maintenance.

Durant la phase d'exploitation, les faibles risques de pollution et de modification de la circulation des eaux seront maîtrisés par la mise en place de mesures spécifiques.

L'impact résiduel est donc négligeable.

3 - 4 Climat et qualité de l'air

3 - 4a Impacts locaux

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, il n'y aura pas d'émission de poussières ni de polluants gazeux. Le fonctionnement des éoliennes nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et/ou l'entretien des machines (environ une visite par semaine pendant les premiers mois de fonctionnement, visites plus espacées ensuite). Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

D'une manière plus globale, la production d'électricité par l'énergie éolienne permet d'une part de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO₂) et d'autre part de réduire la pollution atmosphérique.

En effet, chaque kWh produit par l'énergie éolienne réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO₂, NO_x, poussières, CO, CO₂, etc. Une étude réalisée par l'association danoise des industriels de l'éolien (*Danish Wind Industry Association, DWIA*) confirme le fait qu'une éolienne produit entre 3 et 6 mois (selon le potentiel éolien) l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et également son démantèlement.

Sur le plan global, le parc éolien aura donc des effets positifs sur la qualité de l'air en produisant de l'électricité à partir d'énergie ne dégageant pas de polluants atmosphériques.

3 - 4b Impacts globaux

A l'échelle nationale, continentale, voire mondiale, un parc éolien permet de fournir une électricité sans rejet de Gaz à Effet de Serre (GES). Durant son exploitation, une éolienne n'émet pas de produits toxiques, de gaz ou de particules quelconques, de déchets ou d'effluents dans l'atmosphère, le sol ou l'eau. Pour son fonctionnement ou son entretien, aucun produit susceptible d'entraîner des émissions de gaz odorants, toxiques ou corrosifs n'est utilisé.

L'éolien se substitue, la plupart du temps, à des moyens thermiques : selon le gestionnaire du réseau de transport d'électricité (RTE), la production d'électricité éolienne s'est substituée en 2006 aux trois quarts à la production thermique. Cette substitution de l'éolien au thermique à flamme a des conséquences directes sur la réduction des émissions de CO₂ du parc électrique français : « *En 2020, un parc de 25 000 MW devrait permettre d'éviter l'émission par le secteur énergétique de 16 millions de tonnes de CO₂ par an* », selon la note d'information publiée le 15 février 2008 par le Ministère en charge de l'énergie et de l'environnement et l'ADEME.

La production d'électricité par des aérogénérateurs ne participe pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO₂ ni de méthane,
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO₂, NO_x),
- A la production de déchets toxiques,
- A la production de déchets radioactifs.

Le graphique ci-contre illustrent la quantité de CO₂ évité annuellement grâce au développement du parc éolien national tel que prévu dans le cadre du Grenelle. De plus la décentralisation des unités de production permet de limiter les pertes d'énergie dues au transport.

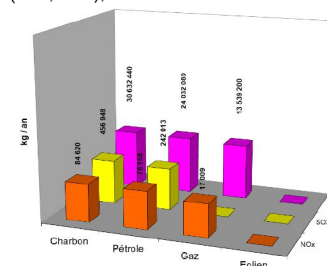


Figure 159 : Rejets atmosphériques de différentes sources de production électrique (source WINNSTATS, 2009)

- Ainsi, on peut évaluer l'impact positif d'un tel projet de production d'électricité par rapport à la production actuelle d'énergie.

La production du parc éolien de Camblain-Châtelain est évaluée au maximum à 33 848 MWh, soit la consommation d'environ 6 510 foyers hors chauffage (source : ADEME 2003/extrait du Petit Livre Vert pour la Terre, soit 5300kWh par foyer en moyenne).

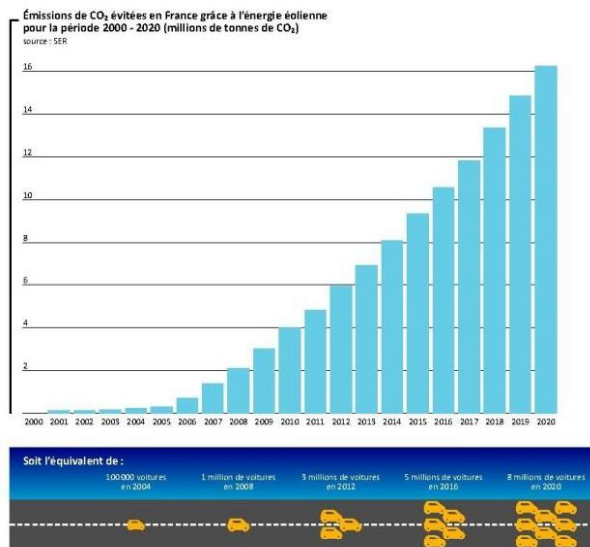


Figure 160 : Emissions de CO₂ évitées en France grâce aux parcs éoliens (source : SER, 2010)

Pour le parc éolien envisagé, la puissance installée est de 12 MW, ce qui correspond à une économie de 22 735 t éq. CO₂ par an. C'est un impact positif non négligeable, car il évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables.

3 - 4c Vulnérabilité du projet au changement climatique

Les éoliennes du parc éolien de Camblain-Châtelain seront soumises au changement climatique et donc aux risques que ce dernier génère (épisodes météorologiques d'une intensité exceptionnelle principalement). Les risques naturels identifiés sur le territoire et auxquels les éoliennes seront soumises ont été traités dans le paragraphe B.5-9. Ces phénomènes naturels seront certainement amplifiés et plus fréquents en conséquence du réchauffement climatique. Cependant, à l'échelle de durée d'exploitation d'un parc éolien (20 ans), il n'y aura pas d'accroissement suffisant de ces phénomènes de nature à mettre en péril les installations existantes. De plus, les nombreuses mesures de sécurité existantes sont dimensionnées pour pouvoir répondre à des phénomènes extrêmes. L'amélioration continue des technologies et la possibilité de remplacer des machines défaillantes ou ne suffisant plus aux exigences de sécurité en cours d'exploitation du parc permet d'anticiper les impacts du changement climatique. Ainsi, ceux-ci ne devraient pas engendrer de phénomènes suffisants pour mettre en péril l'exploitation d'un parc ou la sécurité des biens et des personnes.

Afin d'assurer la sécurité des éoliennes, des riverains et des agents de maintenance, de nombreuses mesures de sécurité ont été mises en œuvre, dont notamment :

- **Protection contre le risque incendie :**
 - Présence d'un système d'alarme couplé avec un système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans une éolienne via le système SCADA ;
 - Présence d'un système d'alerte automatique prévenant les secours en cas de dangers ;
 - Présence de trois extincteurs et de la possibilité d'installer un système de détection d'incendie ;
 - Présence d'un plan d'évacuation d'urgence et d'une procédure d'urgence pour donner l'alerte vers les services de secours dans un délai de 15 minutes.

- **Protection contre la foudre :**
 - Eléments conçus de manière à résister à l'impact de la foudre et à ce que le courant de la foudre puisse être conduit en toute sécurité aux points de mise à terre sans dommages ou sans perturbation des systèmes ;
 - Présence de transmission permettant d'éviter que la foudre traverse des composants critiques ;
 - Présence de protecteurs de surtension ;
 - Niveau de protection maximale de classe I conformément à la norme IEC 62305.

- **Protection contre la tempête :**
 - Présence de capteurs de température ;
 - Présence de codes d'état associés permettant de brider l'éolienne ou de l'arrêter en cas de vent trop fort ;
 - Enregistrement de tout phénomène anormal via le système SCADA et analyse des données le cas échéant et éventuellement à des interventions de maintenance ;
 - Présence d'une procédure de coupure et d'une procédure d'arrêt ;
 - Présence d'un délai d'attente avant le redémarrage de l'éolienne.

- **Protection contre la glace :**
 - Présence d'un système de gestion identifiant toute anomalie de fonctionnement ;
 - En cas de glace, présence d'une alarme empêchant le redémarrage de l'éolienne ou l'arrêt ;
 - Présence de panneaux d'informations au pied de l'éolienne.

Pour plus de précisions, ces mesures sont détaillées dans l'étude de dangers. **La technologie avancée des éoliennes permet de se prémunir des aléas climatiques exceptionnels que pourraient subir le projet.**

Il est également nécessaire de préciser, comme détaillé dans le chapitre 7.2 de l'étude de dangers, qu'un parc éolien ne crée pas de sur-accident en cas de phénomène naturel extrême.

3 - 5 Acoustique

Dans le cadre du projet de construction d'un parc éolien sur la commune de Camblain-Châtelain, la société OSTWIND a confié au bureau d'études acoustique Kietudes, une mission d'étude en vue d'évaluer l'impact sonore du parc éolien projeté au niveau des voisinages les plus exposés – l'habitat le plus proche.

3 - 5a Modèle d'évaluation

Les prévisions des niveaux sonores sont faites sur le modèle décrit dans la norme ISO 9613-2 : "Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre". Le logiciel Wölfel IMMI 2012 est une application respectant scrupuleusement cette norme de calcul et qui permet d'établir les cartes de niveaux sonores. Ce modèle de calcul est approuvé de façon internationale depuis 1996 (Norme ISO). La méthode consiste à calculer l'atténuation d'un son lors de sa propagation en champs libre afin de prédire les niveaux de bruit ambiant à une distance donnée provenant de diverses sources. Les niveaux prédits correspondent à des conditions météorologiques favorables à la propagation sonore. En cela, cette méthode est majorante.

Le bruit est atténué par les éléments suivants :

- phénomène de dispersion géométrique (rayonnement de type sphérique de l'énergie dans l'espace). Cette atténuation est la principale et réduit les niveaux sonores indépendamment des fréquences ;
- Absorption de l'énergie par l'atmosphère. Cette atténuation se remarque pour les distances importantes et les aiguës sont principalement réduits tandis que l'effet sur les fréquences graves est négligeable ;
- Effet de sol. Selon la porosité du sol ou son caractère réfléchissant, l'énergie de l'onde sonore "rasante" pourra être absorbée, principalement pour les longues distances • Obstacles (relief, végétation) : réflexion, diffraction, réfractions sont autant de phénomènes qui sont pris en compte dans la modélisation et qui peuvent augmenter les niveaux sonores ou les diminuer selon la disposition des obstacles.

Chacun de ces aspects fait l'objet d'un calcul d'atténuation par fréquence (1/3 d'octave). Cette méthode est particulièrement adaptée aux distances importantes (plus de 100 m) et sources ponctuelles de bruit, ce qui est le cas ici.

Les limites de ce modèle sont tenues principalement par la connaissance des sources sonores et du milieu :

- Les données techniques du constructeur des éoliennes s'appuient sur de nombreuses campagnes de mesures in situ, et sont donc d'une grande fiabilité.
- Le milieu récepteur est également très détaillé : conditions météorologiques, porosité des sols, détail des obstacles et écrans (bois, forêts, bâtiments, relief) sont bien connus et renseignés dans le logiciel.

L'atténuation d'un son se propageant en champs libre fluctue du fait des variations des conditions météorologiques le long du trajet de propagation. Le fait de restreindre son attention à des conditions modérées de propagation par vent portant, comme prescrit dans la norme, limite l'effet des conditions météorologiques variables sur l'atténuation à des valeurs raisonnables.

3 - 5b Caractéristiques de la Vestas V112

Les puissances acoustiques normalisée (donnée constructeur) de la Vestas V112 3 MW pour un vent de 7 m/s à 10 m au-dessus du sol est de 106 dB(A).

Les puissances prises en compte dans la simulation sont les suivantes :

Condition de vent	3 m/s à 10 m	4 m/s à 10 m	5 m/s à 10 m	6 m/s à 10 m	7 m/s à 10 m	8 m/s à 10 m
V112 sur tour de 94 m	93.5 dB(A)	98.5 dB(A)	103.4 dB(A)	105.6 dB(A)	105,8 dB(A)	105.8 dB(A)

Tableau 119 : Puissances prises en compte dans la simulation (source : Kietudes, 2017)

Au-dessus de 9 m/s, la puissance sonore se stabilise ou diminue.

Voici les spectres d'émission de la Vestas V112 :

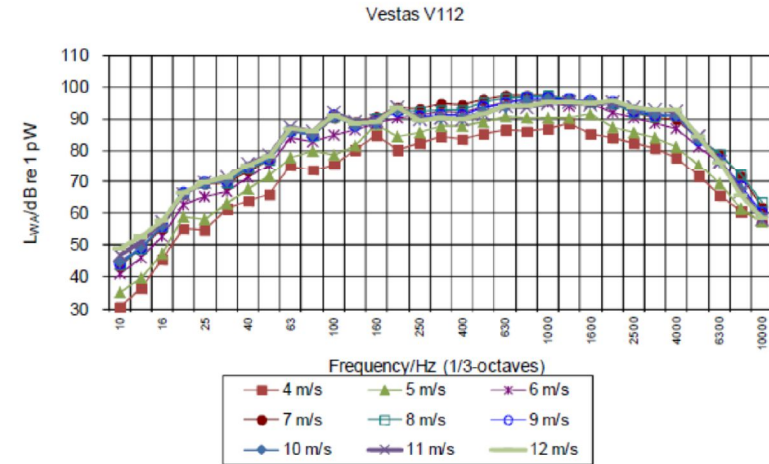


Figure 161 : Spectres d'émissions de la Vestas V112 (source : Kietudes, 2017)

Aucune tonalité n'est détectée dans ce spectre. Même aux quelques « pics » de puissance, le niveau sonore à ces fréquences ne se distingue pas suffisamment pour caractériser une tonalité marquée.

3 - 5c Brut éolien et émergences

Il est uniquement considéré la situation de vent portant, c'est-à-dire un calcul strict selon l'ISO 9613 qui considère que le vent est toujours portant.

Selon la méthode de calcul retenue, on obtient alors les niveaux sonores suivants, en dB(A), aux points de mesures :

Bruit éolien		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Point 1	SO	11,3	16,3	21,2	23,4	23,6	23,6
	NE	11,3	16,3	21,2	23,4	23,6	23,6
Point 2	SO	15,2	20,2	25,1	27,3	27,5	27,5
	NE	15,2	20,2	25,1	27,3	27,5	27,5
Point 3	SO	19,9	24,9	29,8	32,0	32,2	32,2
	NE	19,9	24,9	29,8	32,0	32,2	32,2
Point 4	SO	15,4	20,4	25,3	27,5	27,7	27,7
	NE	15,4	20,4	25,3	27,5	27,7	27,7
Point 5	SO	14,2	19,2	24,1	26,3	26,5	26,5
	NE	14,2	19,2	24,1	26,3	26,5	26,5
Point 6	SO	20,5	25,5	30,4	32,6	32,8	32,8
	NE	20,5	25,5	30,4	32,6	32,8	32,8
Point 7	SO	15,7	20,7	25,6	27,8	28,0	28,0
	NE	15,7	20,7	25,6	27,8	28,0	28,0

Tableau 120 : Niveaux sonores en dB(A) (source : Kietudes, 2017)

L'ambiance sonore "finale" sera composée par le bruit de l'état initial (bruit résiduel) auquel se superposera le bruit des éoliennes.

Aux points d'observation, on aura alors les bilans sonores suivants, en dB(A) :

Période de NUIT 22h00-7h00														
Point	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	30,7	0,0	37,1	0,0	38,4	0,1	47,9	0,0	46,5	0,0	47,0	0,0		
NE	30,9	0,0	36,4	0,0	35,5	0,1	36,6	0,2	36,8	0,2	36,8	0,2		
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 2	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	33,7	0,1	36,0	0,1	34,3	0,8	38,5	0,3	38,5	0,4	38,5	0,4		
NE	34,7	0,0	38,5	0,1	38,6	0,2	38,7	0,3	38,7	0,3	38,7	0,3		
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 3	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	29,3	0,5	36,3	0,3	40,7	0,4	47,6	0,4	47,9	0,1	47,9	0,1		
NE	30,5	0,4	36,8	0,3	37,3	0,8	37,8	1,3	37,9	1,4	37,9	1,4		
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 4	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	30,1	0,0	36,7	0,1	38,3	0,2	43,1	0,1	43,1	0,1	43,1	0,1		
NE	35,6	0,0	35,7	0,1	36,0	0,4	36,2	0,6	36,3	0,7	36,3	0,7		
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 5	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	27,3	0,2	30,3	0,0	41,7	0,1	47,6	0,0	47,6	0,0	47,6	0,0		
NE	25,4	0,3	37,0	0,1	37,1	0,2	37,3	0,4	37,3	0,4	37,3	0,4		
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 6	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	28,4	0,8	32,0	1,1	37,8	0,9	46,6	0,2	46,6	0,2	46,6	0,2		
NE	25,5	1,6	30,6	1,6	32,8	3,8	34,2	5,2	34,3	5,3	34,3	5,3		
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 7	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	35,2	0,0	39,9	0,1	44,9	0,1	53,4	0,0	59,4	0,0	59,4	0,0		
NE	35,3	0,0	39,8	0,1	44,9	0,1	53,4	0,0	59,4	0,0	59,4	0,0		
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			

Tableau 121 : Bilan sonore en période de nuit (source : Kietudes, 2017)

La tolérance d'émergence est de 3 dB(A) la nuit pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35dB(A).

On ne note aucune non-conformité la nuit.

De jour, le bilan sonore est le suivant : En dB(A)

Période de Jour 7h00-22h00														
Point	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	42,7	0,0	43,8	0,0	46,1	0,0	49,2	0,0	49,6	0,0	53,6	0,0		
NE	41,4	0,0	41,5	0,0	46,2	0,0	48,3	0,0	48,3	0,0	48,3	0,0		
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 2	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	44,6	0,0	44,3	0,0	49,3	0,0	50,9	0,0	50,8	0,0	50,8	0,0		
NE	45,7	0,0	47,6	0,0	47,6	0,0	47,6	0,0	47,6	0,0	47,6	0,0		
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 3	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	46,0	0,0	47,0	0,0	49,1	0,1	49,1	0,1	52,0	0,0	52,0	0,0		
NE	47,7	0,0	47,8	0,0	50,4	0,0	51,4	0,1	51,4	0,1	51,4	0,1		
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 4	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	39,3	0,0	39,0	0,0	43,8	0,1	45,1	0,1	45,1	0,1	45,1	0,1		
NE	40,8	0,0	41,8	0,0	41,9	0,1	42,0	0,2	42,0	0,2	42,0	0,2		
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 5	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	39,0	0,0	43,8	0,0	46,8	0,0	49,8	0,0	49,8	0,0	49,8	0,0		
NE	39,5	0,0	43,1	0,0	43,2	0,1	43,2	0,1	43,2	0,1	43,2	0,1		
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 6	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	34,9	0,2	38,0	0,2	43,2	0,2	46,9	0,2	46,9	0,2	46,9	0,2		
NE	35,1	0,2	35,4	0,5	36,2	1,3	36,9	2,0	37,0	2,1	37,0	2,1		
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			
Point 7	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		Tolérance	Conformité
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence		
SO	46,8	0,0	47,6	0,0	49,8	0,0	50,9	0,0	53,2	0,0	54,4	0,0		
NE	46,8	0,0	47,6	0,0	49,8	0,0	50,9	0,0	53,2	0,0	54,4	0,0		
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0			
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui			

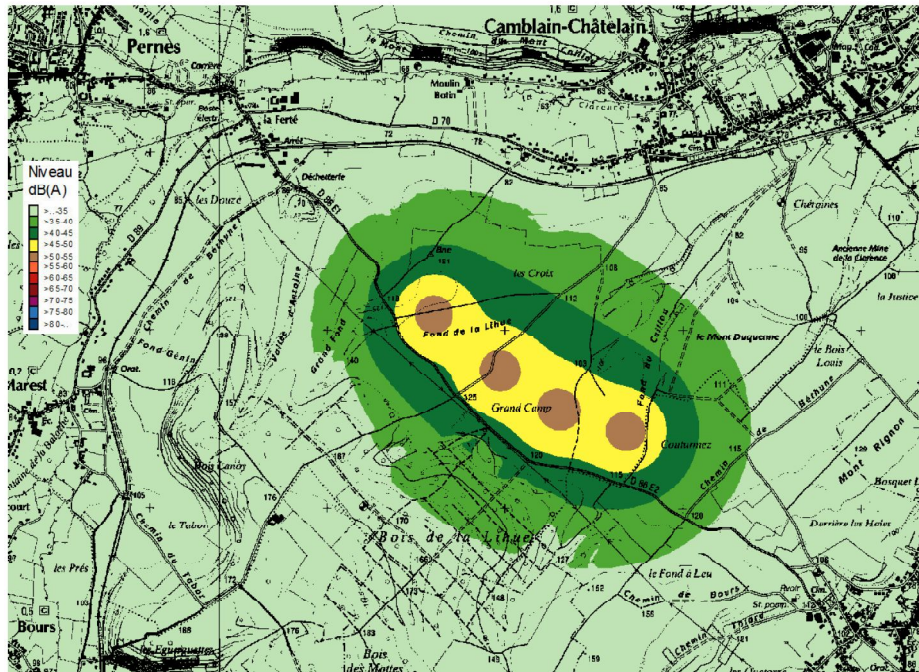
Tableau 122 : Bilan sonore en période de jour (source : Kietudes, 2017)

La tolérance d'émergence est de 5 dB(A) la nuit pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

Aucune non-conformité n'est à craindre en journée.

3 - 5d Bruit au périmètre des éoliennes

Ci-dessous, voici une carte du bruit éolien par vent de 7 m/s à 10 m. Même au plus près des éoliennes, le niveau sonore ne dépasse jamais 55 dB(A).



Carte 106 : Carte du bruit éolien par vent de 7 m/s à 10 m (source : Kiétudes, 2017)

Le projet est donc en mesure de respecter les niveaux maximums de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) la nuit dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes.

3 - 5e Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

Tableau 123 : Niveaux seuils pour la tonalité marquée (source : Kiétudes, 2017)

Les spectres d'émission de la Vestas V112 3MW ne présentent pas de tonalités marquées. Par conséquent, il ne pourra pas non plus y en avoir à l'écoute dans les zones à émergences réglementées. Le site sera donc conforme à l'arrêté du 26/08/2011 puisqu'aucune tonalité marquée n'apparaîtra plus de 30 % du temps.

3 - 5f Mesures

La mise en place d'un plan de fonctionnement avec bridage n'a pas été étudié car les émergences estimées sont suffisamment faibles pour minimiser les risques de non-conformité en phase de contrôle du parc.

Les mesures in situ après mise en service du parc permettront de vérifier les conclusions de cette étude à savoir le respect des émergences limites, pour l'ensemble des points retenus.

Si en cas de contrôle sur site il est avéré qu'une ou plusieurs machines engendrent un dépassement d'émergence, leur fonctionnement permet le bridage. Un plan de bridage sera alors programmé et appliqué par la société d'exploitation du parc éolien.

Suivi acoustique après la mise en service du parc – Suivi ICPE

SUIVI ICPE	
Thématique traitée	Ambiance acoustique
Intitulé	Suivi acoustique après la mise en service du parc
Impact (s) concerné (s)	Impacts acoustiques liés à la présence d'éoliennes
Objectifs	Vérification de la conformité du parc éolien par rapport à la réglementation
Description opérationnelle	Des mesures acoustiques seront réalisées après la mise en service du parc pour vérifier la conformité du parc avec la réglementation
Effets attendus	Connaître l'impact sonore du parc pour évaluer la nécessité de la mise en œuvre d'un plan de bridage
Acteurs concernés	L'exploitant
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après la mise en service du parc
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors de la réalisation des mesures.

3 - 5g Impacts acoustiques sur les Hommes

Effets directs sur la santé

Les effets directs du bruit sur la santé sont les atteintes à l'appareil auditif : surdité partielle ou totale, momentanée ou permanente. Pour que de tels impacts apparaissent, il faut être exposé à des niveaux sonores supérieurs à 80 dB(A). Le parc éolien de Camblain-Châtelain en lui-même exposerait les populations à des niveaux inférieurs à 32 dB(A) (au pied des machines) ce qui ne permet pas d'évoquer des risques de surdité.

Effets indirects sur la santé

Les effets indirects du bruit sur la santé sont multiples et plus ou moins liés entre eux : les troubles du sommeil, les troubles cardio-vasculaires, des modifications des sécrétions hormonales, affaiblissement des défenses immunitaires, aggravation des états anxio-dépressifs, etc.

Les premiers symptômes qui apparaissent sont souvent liés aux problèmes du sommeil : que la personne se réveille ou non, des bruits, même modérés empêchent un bon repos et une fatigue chronique peut apparaître.

Les seuils de bruit provoquant ces phénomènes sont difficiles à fixer, mais des études ont permis de montrer qu'à partir de 45 dB(A), des bruits intermittents peuvent faire naître des impacts sur la qualité du sommeil. Le bruit des éoliennes n'a pas le caractère d'intermittence mais est plutôt quelque chose de régulier et d'homogène.

Par ailleurs, ces niveaux sonores calculés le sont à l'extérieur des habitations. Ainsi, même fenêtre ouverte, les niveaux sonores à l'intérieur des habitations seront encore plus faibles. Ainsi, le bruit des éoliennes du parc éolien de Camblain-Châtelain n'est pas susceptible de générer des impacts sur la santé des habitants les plus proches.

Nuisances sonores et gênes

Le lien entre gêne et intensité physique du bruit est variable ; le bruit, en tant que mesure physique, n'explique qu'une faible partie, au mieux 35 %, de la variabilité des réponses individuelles au bruit. L'aspect « qualitatif » du bruit est donc également essentiel pour évaluer la gêne.

Le bruit des éoliennes est très proche des bruits de vent. On distingue un fond sonore discret très régulier (rotation des éléments électro-mécaniques) et par-dessus le bruit des pales qui produit un battement régulier, 20 à 35 fois par minute. Ce bruit de pales que l'on distingue facilement par cet aspect pulsatile se confond et se mélange facilement avec les autres bruits générés par le vent, notamment quand la végétation environnante est abondante.

Cette capacité à se fondre dans les autres bruits de la nature est un atout pour le bruit éolien qui n'est alors pas apte à créer de la gêne. Cependant, ce bruit est bel et bien identifiable et bien que l'émergence légale ne soit pas dépassée, il peut quand même être la cause d'une gêne, selon les individus.

3 - 5h Conclusion

Les riverains les plus proches du projet sont situés à des distances d'environ 1 000 m des premières éoliennes. A de telles distances, l'impact acoustique des éoliennes est faible. Les émergences globales au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes (pour des vitesses de vent allant de 4 à 8m/s) et du bruit existant déterminé à partir des mesures in situ (selon les analyses L50 / vitesse du vent).

Ainsi en période diurne et nocturne, l'analyse prévisionnelle fait apparaître qu'il n'y a pas de risque de gêne acoustique. En effet, les émergences restent inférieures 1,5 dB(A) lorsque le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

Le contrôle acoustique réglementaire prévu dans le cadre de la réception des ICPE permettra de vérifier la conformité des éoliennes avec la réglementation en vigueur.

Les niveaux sonores dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes n'atteindront jamais les limites de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit, et ce quelle que soit la vitesse du vent.

Enfin, l'analyse spectrale ne fait apparaître aucune tonalité marquée à l'émission et donc aucune tonalité marquée ne sera perceptible sur les lieux d'habitation.

En conclusion, l'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles seront bien respectés pour l'ensemble des habitations autour du projet éolien, de jour comme de nuit et pour toutes conditions (vitesse et direction) de vent considérées.

Le respect de ces limites n'indique pas que les éoliennes ne seront pas audibles mais qu'elles « n'émergeront » pas suffisamment pour caractériser une nuisance sonore au regard de la loi française.

3 - 6 Impact lumineux

3 - 6a Impacts bruts

Les éoliennes sont munies d'un balisage diurne et/ou nocturne spécifique conformément à la législation en vigueur relative à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitude aéronautique (décret du 9 Novembre 2009 et du 7 Décembre 2010). Le balisage des éoliennes est synchronisé sur l'ensemble du parc éolien. Les feux utilisés seront de couleur blanche et rouge (intensité 20 000 cd de jour et 2 000 cd de nuit), conformément à la législation en vigueur. Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure à 150 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le mât. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Dans le cas du projet de Camblain-Châtelain, la hauteur totale des éoliennes est de maximum 150 m. Les feux d'obstacle de basse intensité de type B ne seront donc pas nécessaires.

Les éoliennes seront surtout perçues des axes routiers les plus fréquentés comme, par exemple, la RD 86 passant à proximité du projet et les plateaux dégagés.

De jour les éoliennes émettent 40 flashes/ mn de couleur blanche à une puissance de 20 000 cd (unité de mesure «candela», 1 cd correspond à l'émission d'une bougie). Les flashes diurnes ne sont pas perçus de manière spontanée par l'observateur. Ils ne représentent aucun danger pour les automobilistes et ne changent pas la perception globale du paysage et de ses lumières changeantes au cours de la journée.

De nuit, les éoliennes émettent 40 flashes/mn de couleur rouge à 2 000 cd, soit une intensité dix fois moins importante que celle de jour.

Elles seront perçues en majorité par les automobilistes et la luminosité émise ne représente pas de danger concernant la sécurité routière. La luminosité ne gênera pas non plus les habitants des villages.

L'observateur a l'habitude de percevoir le paysage nocturne rural comme un espace où le noir profond est dominant. C'est une des caractéristiques majeures du paysage nocturne des campagnes. L'éclairage des villages les plus importants sont les seules sources lumineuses perçues. Elles le sont de manière forte et accentuée, en contraste avec l'obscurité profonde omniprésente.

Les éoliennes apparaîtront comme de nouvelles sources lumineuses intermittentes et au champ visuel réduit à des points.

Ces feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.

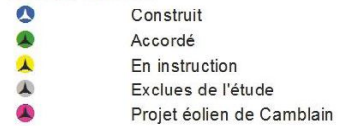
Les résultats de l'étude de la littérature spécialisée mettent en évidence l'insuffisance de l'état actuel de la recherche sur les effets du stress engendré par le balisage des éoliennes. Jusqu'à présent, il n'existe aucune enquête empirique sur ce thème. Il n'est donc pas possible aujourd'hui d'apprécier objectivement la gêne que ces systèmes de balisage représentent (cf. Etude HiWUS « Développement d'une stratégie de balisage des obstacles en vue de minimiser le rayonnement lumineux des éoliennes et parcs éoliens terrestres et offshore, et conciliant notamment les aspects d'impact environnemental et de sécurité du trafic aérien et maritime », Fondation Allemande pour l'Environnement, septembre 2008). Cependant, **le balisage a été amélioré afin d'être le plus discret possible.**

REPÉRAGE DES PHOTOMONTAGES :

Chacun des points de vue identifiés ci-contre fait l'objet dans le chapitre suivant d'un photomontage assorti d'un commentaire.



Etat de l'éolien



OSTWIND

Création : ©OSTWIND International
Source ©IGN, ©OSTWIND
Imprimée le 08/06/2017
Réalisation : Johann DLAAG
Reproduction partielle ou totale interdite.
Toute copie ou communication à un tiers est interdite.



Carte 107 : Repérage des points de vue – Plan d'ensemble (source : EPURE, 2017)

3 - 6b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Synchroniser les feux de balisage

Thématique traitée	Ambiance lumineuse
Intitulé	Synchroniser les feux de balisage
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au balisage des éoliennes
Objectifs	Réduction des nuisances lumineuses
Description opérationnelle	Ces feux de balisage seront synchronisés au sein du parc éolien de Camblain-Châtelain. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.
Effets attendus	Réduire l'impact lumineux du projet
Acteurs concernés	L'exploitant
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la phase d'exploitation
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors des visites de maintenance.

L'impact visuel des feux clignotants est difficilement quantifiable, mais étant donné les mesures prises, l'impact résiduel restera relativement faible.

3 - 7 Paysage

Dans le cadre du projet de construction d'un parc éolien sur la commune de Cambain-Châtelain, la société Ostwind a confié au bureau d'études Epure Paysage une mission d'étude paysagère en vue d'évaluer la pertinence des réponses apportées par le projet présenté au regard des questions que pose l'implantation d'éoliennes dans le paysage.

L'objectif de l'étude est d'anticiper l'impact visuel sur le paysage et sa modification par le projet éolien. Il s'agit ainsi de minimiser cet impact et de justifier le projet qui semble apporter les meilleures réponses par rapport au paysage préexistant. L'intégralité des photomontages sont consultables au sein de l'expertise paysagère, jointe en annexe du présent dossier.

3 - 7a Repérage des perceptions proches – Zoom < 5 km

Photomontages :

Chacun des points de vue identifiés ci-contre fait l'objet dans le chapitre suivant d'un photomontage assorti d'un commentaire.

Chaque photomontage est classé par thème, si plusieurs thèmes se recoupent c'est le thème majeur qui est retenu.

- Patrimoine architectural protégé (covisibilité à partir et vers les monuments historiques),
- Paysages et sites remarquables, protégés ou non,
- Habitat : perception à partir des habitations riveraines et agglomérations proches du site éolien projeté,
- Infrastructures : perception à partir des axes de communication à enjeux,
- Effets cumulés entre le parc éolien projeté et les parcs existants et les projets éoliens en cours d'instruction.

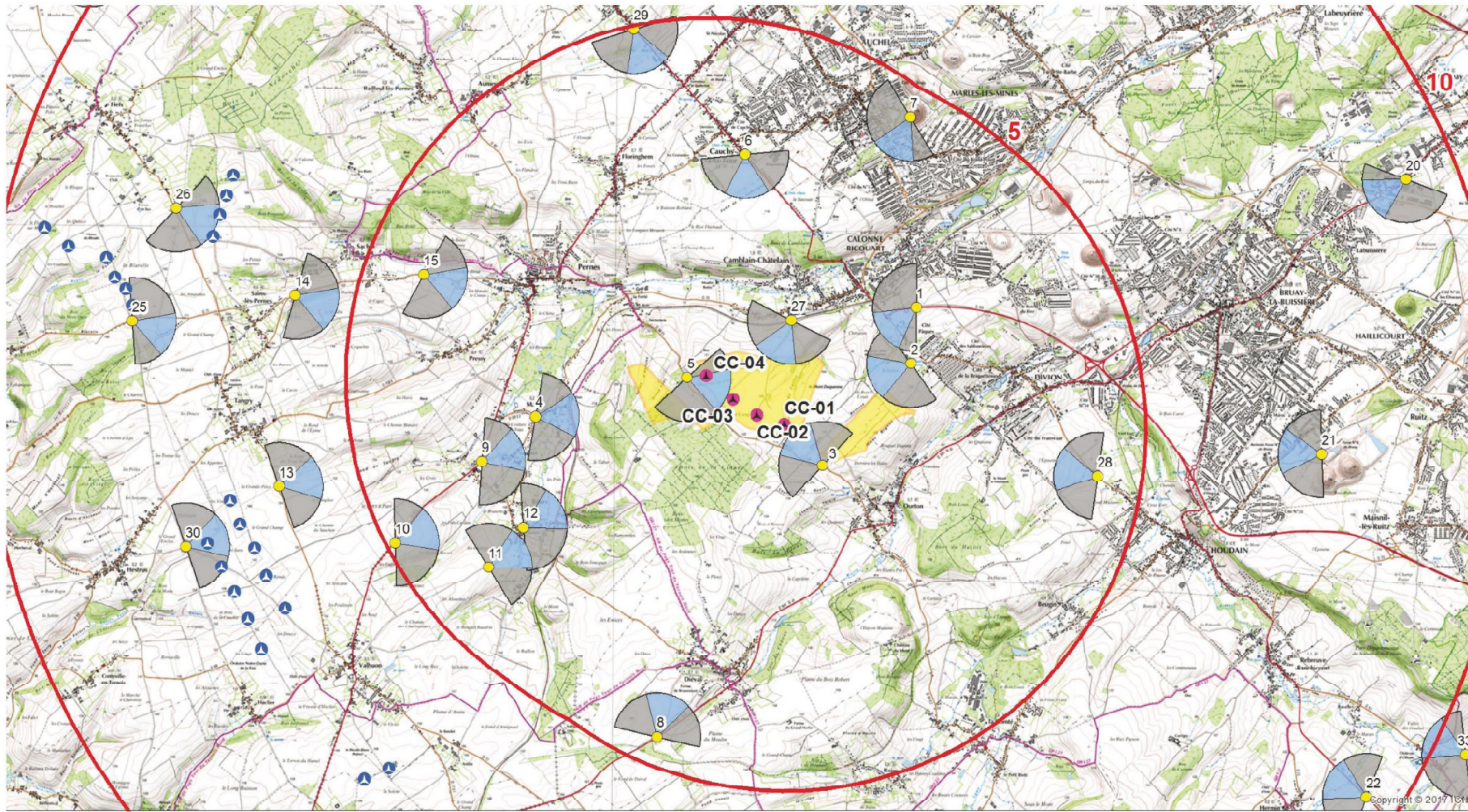
Justification du choix des photomontages :

L'ensemble des photomontages présentés a été réalisé sur la base d'une proposition du paysagiste, les photomontages ont été réalisés par le porteur de projet.

Le choix des points de vue a été déterminé avec soin par le paysagiste qui a retenu les points de vue à enjeux présentant les perceptions les plus significatives du projet.

De nombreux points de vue présentant des perceptions très limitées du projet éolien ont été volontairement écartés pour ne présenter que l'essentiel. Dans le cas de sites patrimoniaux emblématiques des photomontages peuvent être réalisés pour démontrer qu'aucune perception n'est possible.

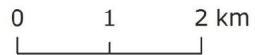
- **Photomontages concernant le patrimoine architectural protégé** : chaque monument protégé exposé à un impact visuel significatif fait l'objet d'un photomontage spécifique,
- **Photomontages concernant le paysage** : les panoramas les plus marquants ouverts en direction du site éolien ont fait l'objet de photomontages. Ces panoramas se retrouvent en partie dans le thème « infrastructures ».
- **Photomontages concernant l'habitat** : l'ensemble des villages et habitations riveraines du projet éolien a été pris en compte.
- **Photomontages concernant les infrastructures** : chaque perception significative du projet éolien à partir d'un axe de communication fait l'objet d'un photomontage.
- **Photomontages concernant les effets cumulés** : chaque parc éolien environnant exposé à un impact visuel significatif fait l'objet d'un photomontage spécifique.



- Etat de l'éolien**
- Construit
 - Accordé
 - En instruction
 - Exclues de l'étude
 - Projet éolien de Camblain
- PANORAMIQUE**
- 180°
 - 60°
 - Zones d'implantation possible V4

Distances en KM

Point de vue



OSTWIND

Création : ©OSTWIND International

Source : IGN, ©OSTWIND

Imprimée le 19/06/2017

Réalisation : Johann BLAAS

Reproduction partielle ou totale interdite.

Toute copie ou communication à un tiers est interdite

Carte 108 : Localisation des points de vue < 5 km (source : EPURE, 2017)

PATRIMOINE
PAYSAGE
HABITAT
INFRASTRUCTURE
EFFET CUMULE

Numéro Photomontage	Repérage des photomontages < à 5 km
1	Route départementale 301 - Divion
2	Divion - Cité de la Briqueterie - Rue Pablo Neruda
3	Ourton, sortie nord - Route départementale 86
4	Marest Centre bourg
5	Camblain-Châtelain - Route départementale 86, parc "in situ" nord
6	Cauchy-la-Tour sud - Route départementale 341
7	Terril n°14 à Auchel (UNESCO)
8	Dieval sud à partir de la route départementale 941
9	Bours sortie nord à partir de la route départementale 916
10	Bours sud à partir de la route départementale 916
11	Valhuon nord-est vers Bours
12	Bours centre
15	Route départementale 70 - Sachin-les-Pernes sud
27	Chemin rural - Camblain-Chatelain (pont cdf)
28	Route départementale 341 - Houdain nord
29	Route départementale 341 - Ferfay sortie sud

Tableau 124 : Repérage des photomontages < à 5 km (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 1 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Divion
 Point de vue : Départementale 301
 Eolienne la plus proche : 2442 m, Eolienne la plus éloignée : 3060 m

La départementale 301 est un axe important du territoire qui permet de faire la liaison entre la rocade minière (A21) et la côte grâce à la départementale 341 (qui mène à Boulogne-sur-Mer). Au niveau de Camblain-Châtelain le virage de la départementale 301 s'oriente dans l'axe du site éolien lequel est parfaitement visible en partie haute du coteau de l'Artois. Cette perception est forte puisque elle est axiale et assez proche, mais elle est en fin de compte assez ponctuelle car elle ne s'effectue qu'en sortie de virage, ensuite au niveau du carrefour un bloc de maisons situé dans l'axe de la route atténue la perception du projet éolien, de même que l'avant-plan topographique du coteau. Notons que le projet éolien est bien visible dans le sens Divion-Camblain, dans l'autre sens les perceptions sont fortement cadrées par le bâti aligné en bord de voie. Le projet éolien est bien perceptible cependant il ne dépasse pas les éléments urbains et la frange végétale situés au second plan, ce qui permet de minimiser l'impact visuel.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est fort mais reste assez ponctuel.

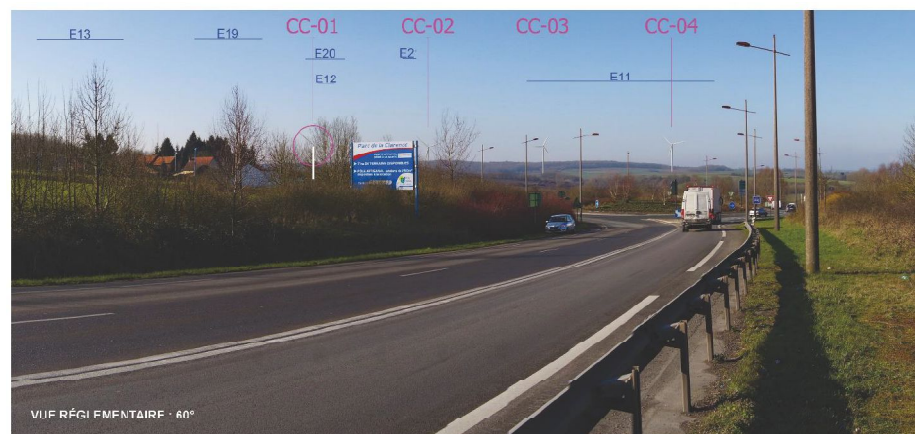


Figure 162 : Route départementale 301 – Divion (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 2 – Perception à partir de l'habitat

Commune : Divion
 Point de vue : Cité de la Briqueterie – Rue Pablo Neruda
 Eolienne la plus proche : 1938 m, Eolienne la plus éloignée : 2832 m

Ce photomontage s'attache à restituer la perception à partir des habitations riveraines du projet éolien, et notamment la cité de la Briqueterie à Divion (la cité n'est pas inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO). Les habitations sont entourées par des jardins à la végétation fournie, les perceptions seront fortes mais largement filtrées par les plantations.



Figure 163 : Cité de la Briqueterie – Rue Pablo Neruda, Divion (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 3 – Perception à partir du paysage

Commune : Ourton, sortie nord
 Point de vue : Départementale 86
 Eolienne la plus proche : 766 m, Eolienne la plus éloignée : 1806 m

La départementale 86 est un axe secondaire très peu fréquenté qui permet de relier les communes d'Ourton et de Pernes.

Le photomontage offre une perception in situ du projet éolien.

Notons qu'à partir du site, les villages d'Ourton et de Pernes situées au sein de vallées assez prononcées ne sont pas perceptibles.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est nécessairement très fort depuis la RD86 longeant le projet car dans l'environnement immédiat du parc projeté.

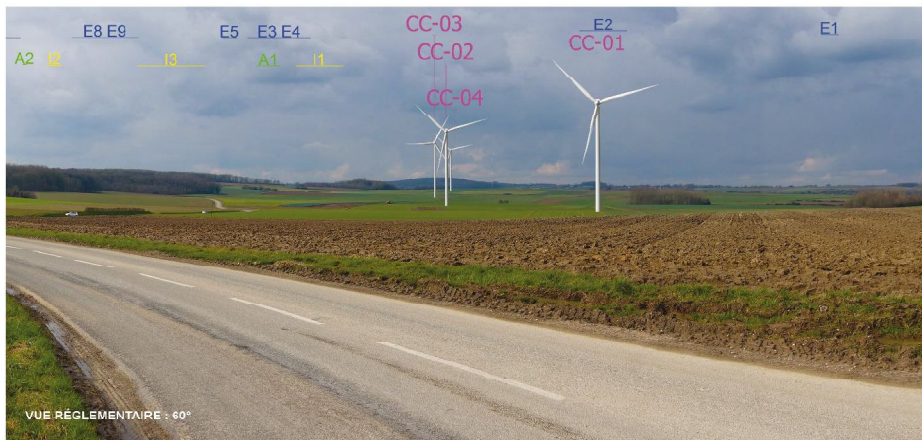


Figure 164 : Départementale 86 – Ourton, sortie nord (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 4 – Perception à partir de l'habitat

Commune : Marest
 Point de vue : Centre bourg
 Eolienne la plus proche : 2427 m, Eolienne la plus éloignée : 3449 m

Le photomontage offre une perception à partir du cœur de village de Marest qui est riverain du parc éolien projeté.

Le village est situé dans le fonds d'une vallée dont les coteaux en avant-plan sont relativement boisés, ceci limite fortement la perception visuelle des éoliennes malgré leur proximité.

Seule une pale d'éolienne émerge de façon partielle dans l'axe de la rue.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est assez modéré.



Figure 165 : Centre bourg – Marest (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 5 – Perception à partir du paysage

Commune : Camblain-Châtelain
 Point de vue : Départementale 86, perception in situ
 Eolienne la plus proche : 263 m, Eolienne la plus éloignée : 1498 m

La départementale 86 est un axe secondaire très peu fréquenté qui permet de relier les communes d'Ourton et de Pernes.

Le photomontage offre une perception in situ du projet éolien. A partir du site, les villages d'Ourton et de Pernes situées au sein de vallées assez prononcées ne sont pas perceptibles.

A l'horizon, en arrière-plan des éoliennes projetées, on perçoit les terrils jumeaux d'Haillicourt (terrils protégés) qui font l'objet d'un photomontage spécifique. Le terril à gauche, terril n°10 de Bruay-la-Buissière, est clôturé et n'est pas accessible au public.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est nécessairement très fort car dans l'environnement immédiat du parc projeté.



Figure 166 : Départementale 86, perception in situ, Camblain-Châtelain (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 6 – Perception à partir de l’habitat

Commune : Cauchy-à-la-Tour
 Point de vue : Départementale 341, perception en sortie de village
 Eolienne la plus proche : 3126 m, Eolienne la plus éloignée : 3789 m

Le photomontage offre une perception à partir de la départementale 341 et de la sortie du village de Cauchy-à-la-Tour lequel est riverain du parc éolien projeté.
 Cauchy-à-la-Tour qui s’est implanté historiquement le long de l’ancienne voie romaine entre Arras et Boulogne-sur-Mer (Chaussée Brunehaut), se présente sous la forme d’un village-rue.
 Le bâti dense qui accompagne la voie bloque toutes les perceptions latérales au niveau de la traversée de village, c’est seulement en sortie d’agglomération que le parc éolien projeté est bien visible.

En conclusion, l’impact visuel du projet éolien est fort en sortie de commune et sur à peu près 1 kilomètre en direction de Calonne-Ricourt.



Figure 167 : Départementale 341, perception en sortie de village – Cauchy-à-la-Tour (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 7 – Perception à partir du patrimoine

Commune : Auchel
 Point de vue : Terril n°14 (UNESCO)
 Eolienne la plus proche : 4574 m, Eolienne la plus éloignée : 4653 m

Le terril n°14 d’Auchel est localisé au cœur du bassin minier du Pas-de-Calais au sein de la conurbation minière, le terril est inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l’UNESCO et récemment classé en tant que site au titre de la loi de 1930.

Le terril qui fait une hauteur de 179 mètres offre une vue panoramique sur les communes environnantes et sur le coteau de l’Artois localisé au sud-ouest.

Les éoliennes projetées sont bien perceptibles à l’horizon, leur implantation en ligne accompagne bien les coteaux visibles en arrière-plan.

Le rapport visuel avec les éoliennes qui soulignent la crête du coteau artésien fonctionne assez bien car les différents parcs ont des orientations similaires.

En conclusion, l’impact visuel du projet éolien est fort. Notons néanmoins que l’accès au point de vue est non aménagé et difficilement accessible pour tous les publics.

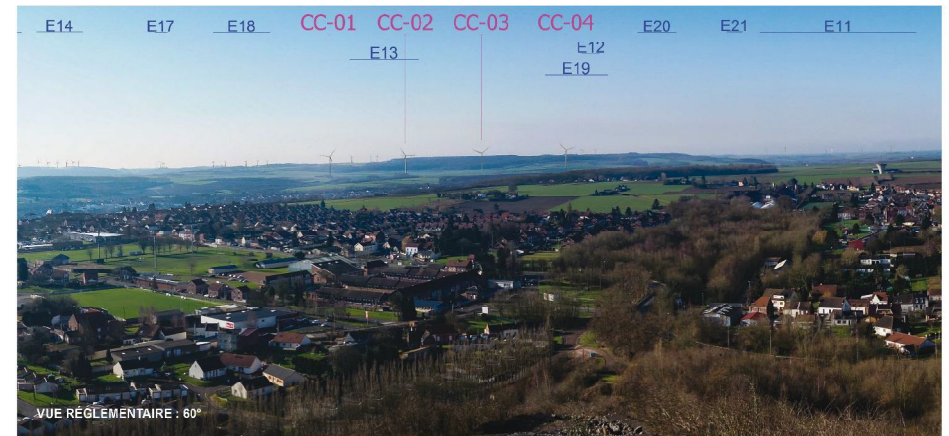


Figure 168 : Terril n°14 (UNESCO) – Auchel (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 8 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Dieval
 Point de vue : Départementale 941
 Eolienne la plus proche : 4664 m, Eolienne la plus éloignée : 4796 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 941 qui relie Saint-Pol-sur-Ternoise à Béthune et en amont du village de Diéval situé au sein de la contre-vallée et dont seules quelques toitures émergent.
 Le parc éolien n’est pas perceptible à partir de ce point de vue du fait de la topographie et de l’avant-plan boisé.

En conclusion, l’impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est nul.



Figure 169 : Départementale 941 – Dieval (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 9 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Bours

Point de vue : Départementale 916

Eolienne la plus proche : 3321 m, Eolienne la plus éloignée : 4220 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 916 qui relie Saint-Pol-sur-Ternoise à Aire-sur-la-Lys, au niveau de la commune de Bours visible à droite de la route.

Seule une éolienne projetée (CC-04) est perceptible de façon très partielle, notons que le donjon classé monument historique de Bours, situé au fonds de la vallée de la Clarence, n'est pas perceptible à partir de cet axe du fait de l'avant-plan topographique et végétal.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est très modéré.



Figure 170 : Départementale 916 – Bours (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 10 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Bours

Point de vue : Départementale 916

Eolienne la plus proche : 4880 m, Eolienne la plus éloignée : 5628 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 916 qui relie Saint-Pol-sur-Ternoise à Aire-sur-la-Lys, en amont de la vue précédente et en bordure du plateau de l'Artois ce qui offre une perception plus étendue. Le village de Bours n'est plus perceptible.

A partir de ce point de vue les quatre éoliennes projetées sont toutes perceptibles de façon partielle, seules les bouts de pales émergent.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est modéré.



Figure 171 : Départementale 916 – Bours (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 11 – Perception impliquant du patrimoine

Commune : Bours

Point de vue : Route de Valhuon à Bours

Eolienne la plus proche : 4009 m, Eolienne la plus éloignée : 4548 m

Cette perception est visible à partir du chemin rural qui mène de Valhuon à Bours.

Le donjon classé monument historique de Bours, situé au fonds de la vallée de la Clarence, est partiellement perceptible à partir de cet axe (toiture).

Le monument protégé présente une covisibilité avec deux éoliennes projetées (CC-04 et CC-03) qui sont perceptibles de façon partielle et ponctuelle, seuls des bouts de pales émergent.

Notons que la perception s'effectue à partir d'un chemin rural pas très fréquenté et le donjon situé en arrière-plan de la végétation est assez discret.

En conclusion, la covisibilité entre le monument et le projet éolien peut être qualifiée de modérée.



Figure 172 : Route de Valhuon à Bours – Bours (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 12 – Perception impliquant du patrimoine

Commune : Bours
Point de vue : Cœur de village
Eolienne la plus proche : 3283 m, Eolienne la plus éloignée : 3883 m

Cette perception visible à partir du centre-bourg offre une vue intégrale du donjon classé monument historique et de l'église de Bours. Le monument protégé ne présente aucune covisibilité avec les éoliennes projetées qui sont masquées par la topographie et les boisements sommitaux.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est nul, aucune covisibilité entre le monument et le projet éolien n'est possible.



Figure 173 : Cœur de village – Bours (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 27 – Perception à partir de l'habitat

Commune : Camblain-Châtelain
Point de vue : Départementale 70
Eolienne la plus proche : 1364 m, Eolienne la plus éloignée : 1454 m

Ce point de vue observé à partir des franges résidentielles du village de Camblain-Châtelain montre que malgré la proximité du parc éolien projeté l'impact visuel sur la commune sera très limité. Les éoliennes projetées ne sont pas perceptibles du fait de la forte présence végétale.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est nul.



Figure 174 : Départementale 70 – Camblain-Châtelain (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 28 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Houdain
Point de vue : Départementale 341
Eolienne la plus proche : 4383 m, Eolienne la plus éloignée : 5583 m

Le photomontage offre une perception à partir de la départementale 341 et de la sortie du village d'Houdain. La départementale 341, appelée communément Chaussée Brunehaut, est une ancienne voie romaine qui relie Arras à Boulogne-sur-Mer, elle longe le pied des coteaux de l'Artois entre Théroutan et Olhain. Les éoliennes ne sont pas perceptibles du fait de la végétation localisée en avant-plan qui crée un écran visuel.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est nul.

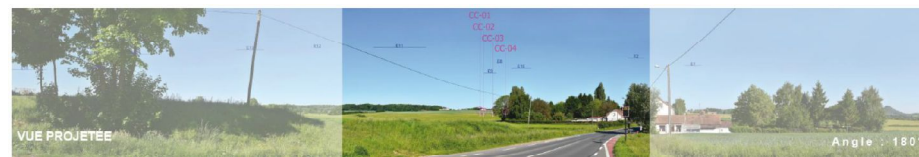


Figure 175 : Départementale 341 – Houdain (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 29 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Ferfay
Point de vue : Sortie Sud du village
Eolienne la plus proche : 4918 m, Eolienne la plus éloignée : 5867 m

Le photomontage offre une perception à partir de la départementale 341 et de la sortie sud du village de Ferfay. La départementale 341, appelée communément Chaussée Brunehaut, est une ancienne voie romaine qui relie Arras à Boulogne-sur-Mer, elle longe le pied des coteaux de l'Artois entre Théroutan et Olhain. Les éoliennes sont perceptibles de façon axiale mais leur perception est atténuée par la végétation localisée en avant-plan qui crée ponctuellement un écran visuel.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est très modéré.

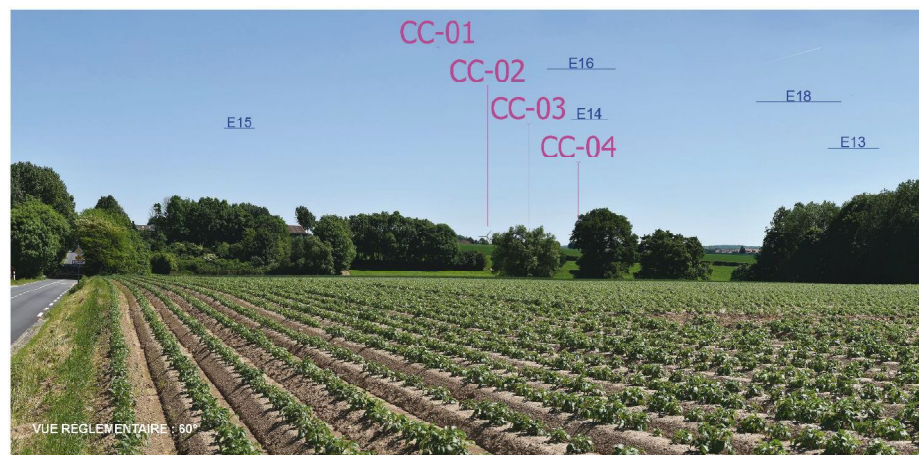


Figure 176 : Sortie Sud du village – Ferfay (source : EPURE, 2017)



L'étude des impacts visuels a permis de différencier 3 grandes catégories d'impacts visuels :

- 1 - Point de vue présentant une visibilité ou une covisibilité forte avec un élément patrimonial.
- 1 - Point de vue présentant une visibilité ou une covisibilité peu significative avec un élément patrimonial, pour les raisons suivantes :
 - visibilité souvent partielle du parc ou de l'élément de patrimoine,
 - visibilité très atténuée par la distance qui nécessite des conditions météorologiques très favorables pour avoir une perception des éoliennes,
 - visibilité qui s'observe à partir d'axes peu fréquentés ou sous des angles peu favorables (vision latérale notamment).
- 1 - Point de vue présentant des perceptions fortes avec le cadre de vie des riverains.
- 4 - Point de vue présentant des perceptions fortes à partir des infrastructures ou du paysage.

Cette analyse n'exclut pas la découverte de visibilité ou de covisibilités sensibles. Sachant que notre prospection a été réalisée depuis des lieux publics accessibles, nous ne pouvons écarter des visibilité ou covisibilités depuis des terrains privés ou sites publics à accès confidentiel.

Carte 109 : Bilan des impacts visuels à enjeux < à 5 km (source : EPURE, 2017)

Perceptions à partir de l'habitat :

On distinguera les villages implantés sur le plateau de ceux localisés au sein des vallées ou en pied de coteaux :

- **Villages implantés sur le plateau de l'Artois** : concerne notamment les villages de Fiefs, Sains-les-Pernes, Tangry, Hestrus, Chelers et Frévilleers.
Les éoliennes étant implantées sur le versant des coteaux de l'Artois, elles se trouvent à une altitude de 60-70 mètres sous le plateau, de plus les boisements qui surmontent les coteaux créent un écran supplémentaire.
Dans ces villages les habitations et les vues dominantes sont traditionnellement orientées vers l'intérieur du village, ceci pour des raisons de liens communautaires.
Les franges des villages sont généralement plantées de jardins et de vergers, d'arbres et de haies pour se protéger des rigueurs climatiques (vents de plateau notamment).
Aussi les impacts visuels observés concernent surtout les rares développements résidentiels récents qui se développent en frange de village ou en entrée de village, mais les impacts visuels sont très modérés.
Hors agglomération, au niveau des sorties de villages en direction du site éolien, les impacts visuels sont très partiels voire inexistantes. Voir à ce propos les photomontages n°26 (Fiefs), n°14 (Sains-les-Pernes), n°13 (Tangry).
- **Villages localisés au sein de vallées** : concerne surtout les villages de Bours, Maretz, Camblain-Châtelain, Diéval, Pernes et Ourton, communes les plus proches du parc éolien projeté.
Les villages riverains du projet éolien sont en grande partie implantés en fonds de vallée, même si l'habitat plus récent investi les coteaux pour une partie d'entre-eux comme à Pernes, les vallées sont relativement encaissées et souvent bordées de boisements ce qui permet d'atténuer les impacts visuels de façon significative.
Les communes implantées au sein des vallées plus éloignées comme la Ternoise et ses affluents sont également très peu exposées aux impacts visuels.
- **Villages localisés sur les coteaux de l'Artois** : concerne surtout les villages implantés en pied de coteaux le long de la RD 341 et plus ponctuellement sur les versants comme Sains-les-Pernes.
Des perceptions visuelles fortes s'observent ponctuellement au niveau des sorties et des entrées de village riverains du parc éolien projeté (photomontages 6, 17, 22, 27 et 29).
Les perceptions à partir des villages qui accompagnent la départementale 341 (Chaussée Brunehaut) sont limitées par le cadre bâti et végétal dense des traversées de villages, les perceptions étant surtout possibles en sortie de village. Au sein de la conurbation minière les vues lointaines sont souvent très limitées par le cadre bâti dense et l'absence de grandes perspectives visuelles (photomontages 2 et 20).

Perceptions à partir des axes routiers et du paysage :

L'impact visuel du projet est plus marqué du côté de la plaine de la Lys que sur le plateau. Les perceptions les plus fortes s'observent à partir de la départementale 341 (Chaussée Brunehaut) et des voies secondaires qui traversent le site éolien. Des perceptions existent également à partir des voies qui descendent du plateau comme les RD 916, 77, 70, 69, (photomontages 10, 14, 15, 16 et 26).

La route départementale 301 (photomontage 1) et la départementale 341 ou Chaussée Brunehaut qui longe le pied des coteaux de l'Artois (photomontages 6,), et passe sous le secteur d'implantation, offrent des perceptions fortes du projet éolien. Les autres axes de circulation qui empruntent les vallées présentent beaucoup moins d'interactions visuelles.

D'autres axes de desserte locale peuvent offrir des vues ponctuellement très fortes sur le projet (photomontages 3 et 5).

Impacts visuels sur le patrimoine architectural et culturel :

La plupart des monuments de ce secteur sont intégrés dans un contexte bâti, topographique et végétal protecteur, les monuments historiques sont globalement peu affectés par des covisibilités, même pour les plus proches d'entre-eux comme le donjon classé de Bours qui présente une covisibilité assez modérée (photomontages 9, 10 et 12).

Ce sont surtout les terrils classés récemment monuments historiques et inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO qui peuvent présenter des covisibilités significatives. Les autres sites protégés intégrés dans des contextes urbains denses ne présentent pas de possibilité de covisibilité significative.

La seule covisibilité possible s'effectue à partir du terril d'Auchel, localisé à environ 4 km du projet éolien (photomontage 7).

Il offre une perception forte du projet éolien mais étant non aménagé son accessibilité est très limitée.

Projet du parc éolien de Camblain-Châtelain (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

3 - 7b Repérage des perceptions lointaines – Zoom > 5 km

Prévisualisation 13 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Tangry

Point de vue : Départementale 77

Eolienne la plus proche : 6097 m, Eolienne la plus éloignée : 7040 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 77 qui longe, de façon plus ou moins proche, la crête des coteaux d'Artois en offrant ponctuellement des vues sur la vaste plaine de la Lys.

Ce point de vue est situé entre Tangry et Valhion à proximité de plusieurs parcs éoliens existants.

Le parc éolien projeté est perceptible de façon latérale, les éoliennes sont perçues de façon partielle, les parcs éoliens seront inter-visibles mais les interactions visuelles seront limitées vu les interdistances.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est modéré.



Figure 177 : Départementale 77 – Tangry (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 14 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Sains-Lès-Pernes

Point de vue : Départementale 70

Eolienne la plus proche : 5794 m, Eolienne la plus éloignée : 7001 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 70 qui relie Anvin à Marles-les-Mines.

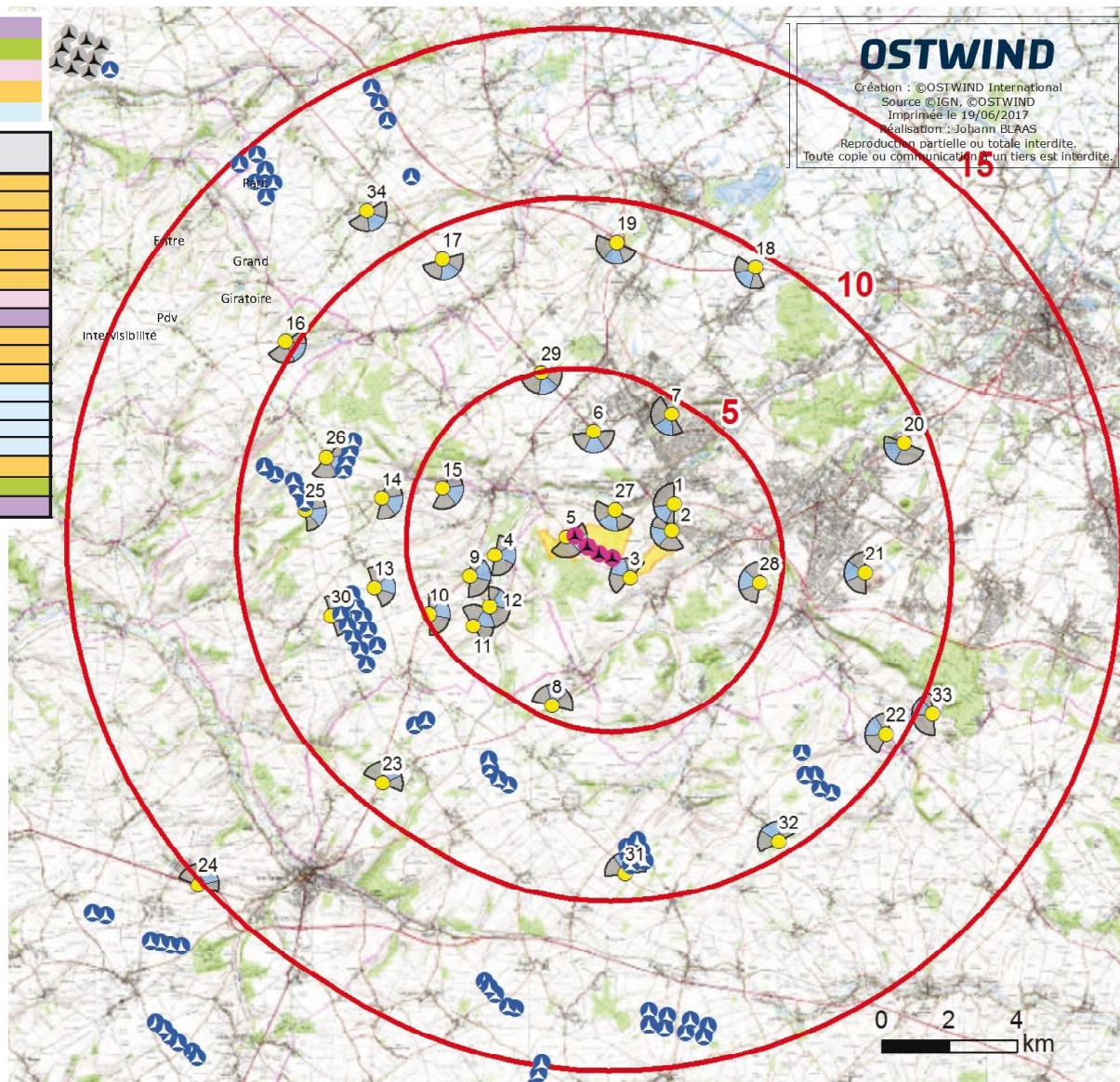
Ce point de vue situé entre Sains-les-Pernes et Pernes dans l'axe de la vallée de la Clarence permet de percevoir la plaine de la Lys à l'horizon et quelques terrils émergents dont celui d'Auchel (fait l'objet d'un photomontage).

Le parc éolien projeté est perceptible de façon axiale, deux éoliennes sont perçues de façon partielle.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est modéré.

PATRIMOINE
PAYSAGE
HABITAT
INFRASTRUCTURE
EFFET CUMULE

Numéro Photomontage	Repérage des photomontages > 5 km
13	Route départementale 77 au niveau du parc éolien de Valhuon
14	Sains-les-Pernes sortie est, route départementale 70
16	Route de Nédonchel, route départementale 69
17	Sortie sud de Auchy-au-bois par la Route départementale 341
18	A 26 - Pont sur l'autoroute Allouagne
19	Route départementale 916 à Burbure
20	Bruay-la-Buissière - Route départementale 941
21	Terril T02 et T03 d'Haillicourt (UNESCO)
22	Route départementale 341 à Gauchin-Légal
23	Route départementale 941 à Brias
24	Route départementale 939 à Saint-Pol-sur-Ternoise
25	Route départementale 71 - Parc éolien de Saint-les-Pernes
26	Route départementale 77 - Parc éolien de Sachin
30	Hestrus - Parc éolien de Tangry-Valhuon
31	Route départementale 77 - Chelers
32	Route départementale 74, Fréwillers, effet cumulé
33	Route départementale 57E3 - Olhain - Golf
34	Ligny-les-Aires, terril n°34



OSTWIND
 Création : ©OSTWIND International
 Source : ©IGN, ©OSTWIND
 Imprimée le 19/06/2017
 Réalisation : Jobann BLAAS
 Reproduction partielle ou totale interdite.
 Toute copie ou communication à un tiers est interdite.

Etat de l'éolien		PANORAMIQUE	
	Construit		Distances en KM
	Accordé		Point de vue
	En instruction		180°
	Exclus de l'étude		60°
	Projet éolien de Camblain		Zones d'implantation possible V4

Carte 110 : Localisation des points de vue > 5 km (source : EPURE, 2017)

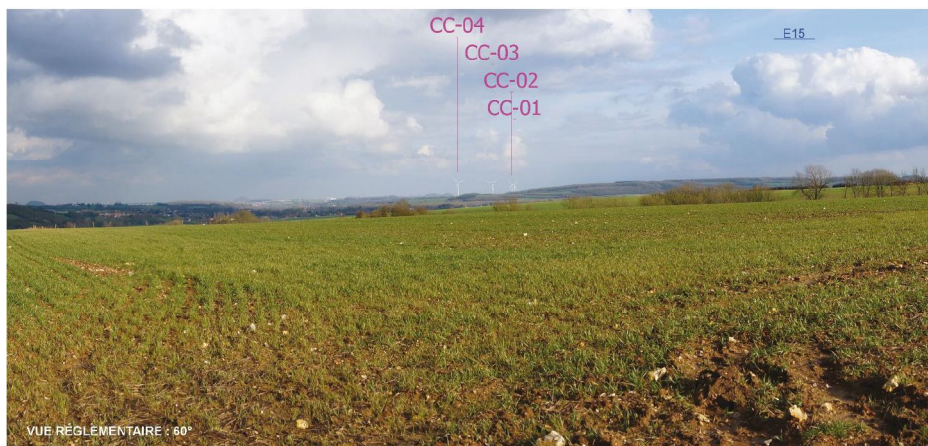


Figure 178 : Départementale 70 – Sains-Lès-Pernes (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 15 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Sachin-Lès-Pernes
 Point de vue : Départementale 70
 Eolienne la plus proche : 4155 m, Eolienne la plus éloignée : 5408 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 70 qui relie Anvin à Marles-les-Mines. Ce point de vue est situé en amont de Pernes dans l'axe de la vallée de la Clarence. Le parc éolien projeté est perceptible de façon axiale, trois éoliennes sont perçues de façon partielle.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est modéré.

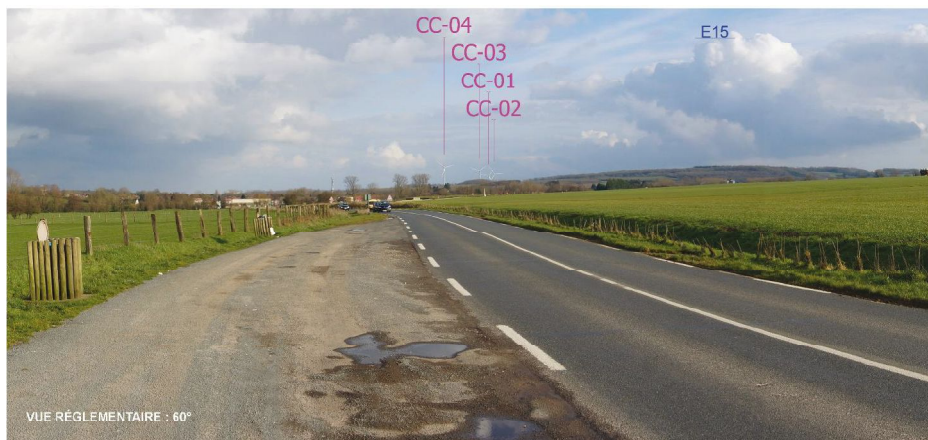


Figure 179 : Départementale 70 – Sachin-Lès-Pernes (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 16 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Nédonchel
 Point de vue : Départementale 69
 Eolienne la plus proche : 10271 m, Eolienne la plus éloignée : 11544 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 69 qui relie Nédonchel à la Chaussée Brunehaut (RD 341).

Ce point de vue situé en bordure du plateau de l'Artois permet de percevoir de façon limitée la plaine de la Lys à l'horizon.

Le parc éolien projeté masqué par l'avant-plan topographique et par la végétation n'est pas perceptible.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est nul.

Prévisualisation 17 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Auchy-au-Bois, sortie Sud
 Point de vue : Départementale 341
 Eolienne la plus proche : 9060 m, Eolienne la plus éloignée : 10154 m

Le photomontage offre une perception à partir de la départementale 341 et de la sortie du village d'Auchy-au-Bois.

La départementale 341, appelée communément Chaussée Brunehaut, est une ancienne voie romaine qui relie Arras à Boulogne-sur-Mer, elle longe le pied des coteaux de l'Artois entre Théroüanne et Olhain.

Les éoliennes sont perceptibles de façon axiale mais leur perception est atténuée par la distance (> 9 km) et par l'alignement d'arbres discontinu qui accompagne la voie crée ponctuellement un écran visuel.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est modéré.



Figure 180 : Départementale 341 – Auchy-au-Bois, sortie Sud (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 18 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Allouagne
 Point de vue : Pont sur l'autoroute A26
 Eolienne la plus proche : 9473 m, Eolienne la plus éloignée : 9575 m

Pour des raisons de sécurité, ce point de vue étant situé en contre-bas de l'autoroute A 26.

Le parc éolien projeté est masqué en grande partie par l'avant-plan topographique, le terril d'Auchel et par la végétation, à près de 10 km les bouts de pales émergents seront très peu perceptibles.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est quasiment nul.

Prévisualisation 19 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Burbure
Point de vue : Départementale 916
Eolienne la plus proche : 2442 m, Eolienne la plus éloignée : 3060 m

Cette perception est possible à partir de la route départementale 916 qui relie Aire-sur-la-Lys à Saint-Pol-sur-Ternoise, à proximité de l'autoroute A26.
A partir de ce point de vue les éoliennes projetées ne sont pas perceptibles.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est nul.

Prévisualisation 20 – Perception à partir de l'habitat

Commune : Bruay-la-Buissière
Point de vue : Départementale 941
Eolienne la plus proche : 9241 m, Eolienne la plus éloignée : 10054 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 941 qui relie Béthune à Saint-Pol-sur-Ternoise. Le parc éolien n'est pas perceptible à partir de ce point de vue du fait du cadre bâti, de la topographie et de l'avant-plan boisé.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est nul.

Prévisualisation 21 – Perception à partir du patrimoine

Commune : Haillicourt
Point de vue : Terrils T02 et T03
Eolienne la plus proche : 7439 m, Eolienne la plus éloignée : 8580 m

Les terrils jumeaux d'Haillicourt sont localisés au cœur du bassin minier du Pas-de-Calais au sein de la grande conurbation minière, l'ensemble est inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO et récemment classé en tant que site au titre de la loi de 1930. Les terrils sont intégrés au sein d'un vaste parc naturel géré par Eden 62 (Espace Naturel Départemental).

Du haut de leurs 100 mètres environ, ils offrent une vue imprenable sur les paysages de l'Artois et la chaîne des terrils.

Les terrils, localisés à plus de 8 km du site éolien projeté sont accessibles facilement à tous les publics qu'au niveau d'un plateau situé à 25-30 mètres d'altitude.

Les éoliennes projetées sont perceptibles très partiellement à l'horizon.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est faible.

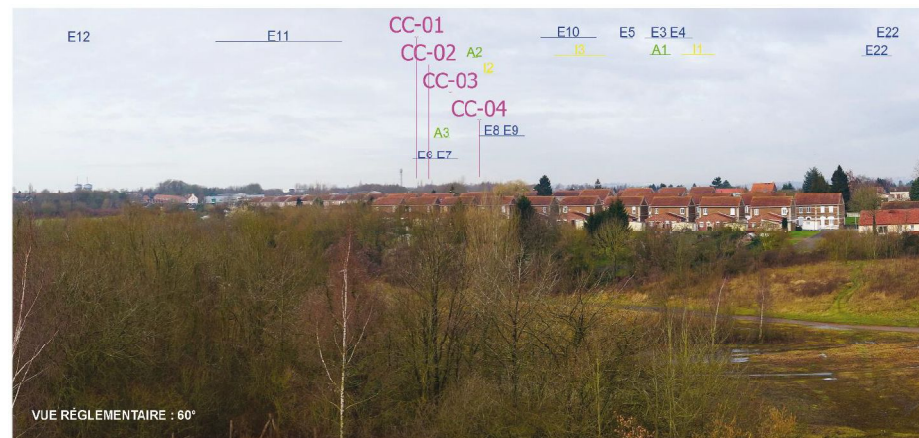


Figure 181 : Terril T02 et T03 – Haillicourt (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 22 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Gauchin-Légal
Point de vue : Départementale 341
Eolienne la plus proche : 9560 m, Eolienne la plus éloignée : 10833 m

Le photomontage offre une perception à partir de la départementale 341 et de la sortie du village de Gauchin-Légal.

La départementale 341, appelée communément Chaussée Brunehaut, est une ancienne voie romaine qui relie Arras à Boulogne-sur-Mer, elle longe le pied des coteaux de l'Artois entre Théroüanne et Olhain.

Les éoliennes sont perceptibles de façon axiale mais leur perception est atténuée par la distance (> 9 km) et par la végétation localisée en avant-plan qui crée ponctuellement un écran visuel.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est modéré.



Figure 182 : Départementale 341 – Gauchin-Légal (source : EPURE, 2017)

Prévisualisation 23 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Brias
Point de vue : Départementale 941
Eolienne la plus proche : 9212 m, Eolienne la plus éloignée : 9447 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 941 qui relie Saint-Pol-sur-Ternoise à Béthune. Malgré une relative proximité et une position axiale, le parc éolien n'est pas perceptible à partir de ce point de vue du fait de la topographie et de l'avant-plan boisé.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est nul.

Prévisualisation 24 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Saint-Pol-sur-Ternoise
Point de vue : Départementale 939
Eolienne la plus proche : 15 114 m, Eolienne la plus éloignée : 15 503 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 939 qui relie Hesdin à Saint-Pol-sur-Ternoise puis Arras, cet axe qui est en partie aménagé en 4 voies est très fréquenté. Lorsque la route emprunte les hauteurs du plateau du Ternois le parc éolien projeté est perceptible latéralement à l'horizon, mais à plus de 15 km et vu partiellement la perception est très diffuse.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est très modéré.

Prévisualisation 32 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Fréwillers
Point de vue : Départementale 74
Eolienne la plus proche : 9669 m, Eolienne la plus éloignée : 10811 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 74 entre les villages de Béthonsart et de Fréwillers. Ce point de vue est situé au niveau de l'entrée du village de Fréwillers dont l'église est inscrite, blotti dans une vallée boisée le village n'est pas perceptible. Le parc éolien projeté est intégralement masqué par la végétation en avant-plan.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est nul.

Prévisualisation 33 – Perception à partir des infrastructures

Commune : Olhain
Point de vue : Départementale 57E3
Eolienne la plus proche : 10470 m, Eolienne la plus éloignée : 11738 m

Cette perception est visible à partir de la route départementale 57 à la sortie de la forêt domaniale d'Olhain. Ce point de vue est situé à la hauteur du terrain de golf communal dans l'axe de la vallée de la Biette et en direction du parc éolien projeté.

Une éolienne du parc éolien de Hermin est visible mais le parc éolien projeté est intégralement masqué par la végétation en avant-plan.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien à partir de ce point de vue est nul.

Prévisualisation 34 – Perception à partir du patrimoine

Commune : Ligny-Lès-Aires
Point de vue : Terril n°34
Eolienne la plus proche : 11397 m, Eolienne la plus éloignée : 12557 m

Le terril n°34 de Ligny-Lès-Aires est localisé dans une zone rurale au pied du coteau d'Artois et à l'écart de la conurbation minière, le terril est inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO et récemment classé en tant que site au titre de la loi de 1930.

Le terril qui fait une vingtaine de mètres de hauteur offre une vue panoramique sur les communes environnantes et sur le coteau de l'Artois localisé au sud-est.

Les éoliennes projetées sont bien perceptibles à l'horizon, leur implantation en ligne accompagne bien les coteaux visibles en arrière-plan.

Le rapport visuel avec les éoliennes qui soulignent la crête du coteau artésien fonctionne assez bien car les différents parcs ont des orientations similaires.

En conclusion, l'impact visuel du projet éolien est modéré vu la distance de plus de 12 km.

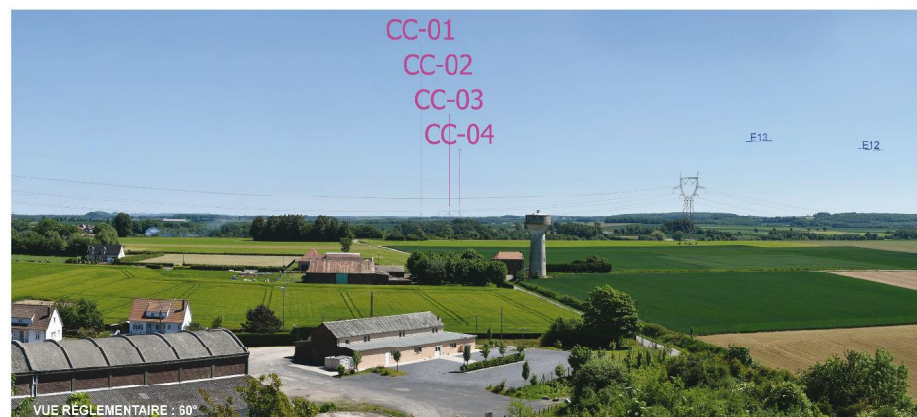
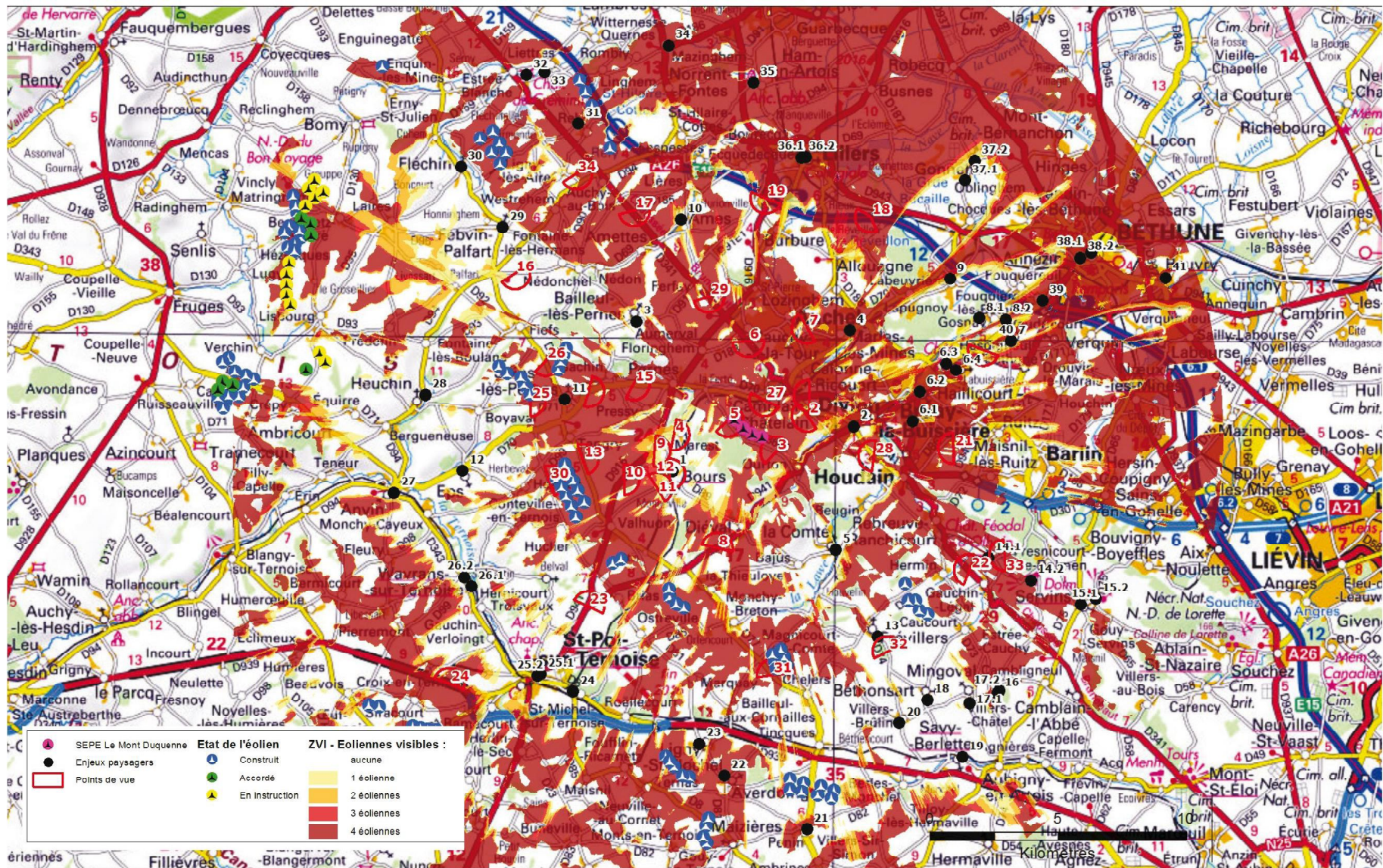


Figure 183 : Terril n°34 – Ligny-Lès-Aires (source : EPURE, 2017)



Carte 111 : Bilan des impacts visuels à enjeux (source : EPURE, 2017)

Bilan des impacts visuels à enjeux > à 5 km

Perceptions visuelles à plus de 5 km :

Impacts visuels sur les grands axes de circulation et le paysage :

Le projet éolien est assez peu perceptible à partir du plateau du Ternois (photomontages 23,25,25 et 32).

A partir de la plaine de la Lys, la forte présence végétale de la plaine humide atténue les perceptions qui sont alors souvent modérées (photomontages 18 et 19).

L'autoroute A26, qui longe la plaine à plus de 8 km du secteur d'implantation présente quelques vues latérales très ponctuelles et peu marquées (photomontages 18 et 19).

Impacts visuels sur le patrimoine architectural et culturel :

Aucun monument historique protégé ne possède de covisibilité significative avec le projet éolien.

Depuis 2012, le "Bassin minier du Nord-Pas de Calais" fait partie du millier de biens inscrits sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Dans le périmètre d'étude deux sites présentent des covisibilités.

- le terril d'Haillicourt, localisé à plus de 7 km, présente une covisibilité ponctuelle et partielle du fait de la végétation très présente (photomontage 21).
- le terril de Ligny-les-Aires présente une covisibilité mais elle n'est pas prégnante dans le paysage, elle peut être qualifiée de peu significatif au regard de la distance de 11 km (photomontage 34).
- 23 beffrois du Nord de la France et de Belgique sont inscrits depuis 2005 au Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre des « beffrois de Belgique et de France ». Le monument le plus proche est le beffroi de Béthune localisé à 14 km puis celui d'Aire-sur-la-Lys localisé à plus de 18 km. Situés dans des contextes urbains denses et en l'absence de perspectives visuelles ouvertes sur le site éolien aucune covisibilité significative n'est à craindre.
- Plusieurs « Sites funéraires et mémoriels de la Première Guerre mondiale » de la région sont candidats à une inscription à l'UNESCO, le plus proche est localisé à plus de 20 km, il s'agit de Notre-Dame de Lorette. Aucun impact n'est à craindre du fait de la distance et de la configuration de ces sites.

Impact visuel sur l'habitat :

A plus de 5 km l'impact visuel sur l'habitat est très limité de par la distance est le cadre bâti des agglomérations qui limitent fortement les vues lointaines.

Perceptions visuelles et patrimoine protégé :

La carte des zones de visibilité du projet éolien (ci-jointe) permet de confirmer l'absence de covisibilités pour la plupart des monuments historiques et site sensibles du territoire.

Au préalable notons que la zone de visibilité est logiquement plus marquée au niveau de la plaine de la Lys, ce qui est logique car le logiciel ne prend pas en compte la végétation dense de la plaine verte et humide. En réalité le patrimoine localisé au sein de la plaine n'est très peu voire nullement impacté du fait de la densité de végétation.

Sites patrimoniaux rapprochés : (< 5 km)

La commune de Bours n'est pas impactée. Cependant tous les monuments protégés situés au sein de la conurbation minière sont repris en zone de visibilité car la modélisation n'en tient pas compte des écrans bâtis.

Sites patrimoniaux intermédiaires : (5 à 15 km)

Le beffroi UNESCO de Béthune est repris en zone de visibilité car la modélisation n'en tient pas compte des écrans bâtis.

Sites patrimoniaux éloignés : (< 15 km)

Les sites de N.De de Lorette et de Vimy (mémorial canadien) sont nettement hors des zones de visibilité.

Projet du parc éolien de Camblain-Châtelain (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

N.B : La modélisation des zones de visibilité permet d'identifier sur la base des données topographiques, du relief et des hauteurs des éoliennes, les zones dans lesquelles celles-ci seront perceptibles.

Cet outil ne prend en compte que les données topographiques et les grandes masses boisées mais n'intègre pas les obstacles visuels autres qui ponctuent et dessinent le territoire à savoir les fronts bâtis ou tout autre obstacle vertical comme le maillage bocager.

3 - 7c Conclusion générale

Les perceptions à l'échelle rapprochée (< 5 km)

Contexte éolien et insertion du projet : Le projet éolien s'implante sur l'interface du coteau Artésien, entre le grand plateau de l'Artois où l'éolien est bien représenté et l'entendue de la plaine de la Lys où l'éolien est peu présent.

Le parc est situé sur un palier assez ample localisé à mi-pente, à une altitude moyenne de 110 mètres, entre le plateau culminant à 180-190 mètres et la plaine de la Lys située à 20-30 mètres.

Enfin, le projet éolien s'insère dans un secteur où l'éolien est assez peu représenté puisque les parcs les plus proches se trouvent à 6 km, ils accompagnent le rebord du plateau de l'Artois dans une logique de structuration. Le positionnement des éoliennes vers l'intérieur du secteur d'implantation a pour effet d'empêcher les effets de surplombs et permet d'obtenir des rapports d'échelle acceptables.

L'impact visuel à partir de l'habitat est globalement limité par la configuration des villages riverains du projet lesquels sont installés au sein de vallées assez marquées et boisées (Clarence, Biette,...) ou au sein de la conurbation minière (photomontages 4 et 20).

Néanmoins des perceptions visuelles fortes sont possibles ponctuellement au niveau des sorties et des entrées de village riverains du parc éolien projeté (photomontages 6,1, 22, 27 et 29).

L'effet d'encercllement par les éoliennes n'est pas à craindre du fait de la faible présence des parcs à proximité.

Les perceptions sont surtout sensibles à partir des **axes de circulation périphériques**.

La route départementale 301 (photomontage 1) et la départementale 341 ou Chaussée Brunehaut qui longe le pied des coteaux de l'Artois (photomontages 6,), et passe sous le secteur d'implantation, offrent ponctuellement des perceptions fortes du projet éolien.

Les autres axes de circulation qui empruntent les vallées présentent beaucoup moins d'interactions visuelles sauf lors de leur ascension du plateau où des perceptions fortes peuvent se présenter.

La route départementale 86, axe de desserte locale, peut offrir des vues ponctuellement très fortes sur le projet (photomontages 3 et 5).

Impacts visuels sur le paysage :

L'impact visuel du projet est plus marqué du côté de la plaine de la Lys que sur le plateau. Les perceptions les plus fortes s'observent à partir de la départementale 341 (Chaussée Brunehaut) et des voies secondaires qui traversent le site éolien. Des perceptions existent également à partir des voies qui descendent du plateau comme les RD 916, 77, 70, 69, (photomontages 10, 13,14, 15, 16 et 26).

Impacts visuels sur le patrimoine architectural et culturel :

La plupart des monuments de ce secteur sont intégrés dans un contexte bâti, topographique et végétal protecteur, les monuments historiques sont globalement peu affectés par des covisibilités, même pour les plus proches d'entre-eux comme le donjon classé de Bours qui présente une covisibilité assez modérée (photomontages 9,10, 11 et 12).

Ce sont surtout les terrils classés récemment monuments historiques et inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO qui peuvent présenter des covisibilités significatives. Les autres sites protégés intégrés dans des contextes urbains denses ne présentent pas de possibilité de covisibilité significative.

La seule covisibilité possible s'effectue à partir du terril d'Auchel, localisé à environ 4 km du projet éolien (photomontage 7).

Il offre une perception forte du projet éolien mais étant non aménagé son accessibilité est très limitée.

Les perceptions à l'échelle intermédiaire (5 à 15 km)

Impacts visuels sur les grands axes de circulation et le paysage :

Le projet éolien est assez peu perceptible à partir du plateau du Ternois (photomontages 23,25 et 32). A partir de la plaine de la Lys, la forte présence végétale de la plaine humide atténue les perceptions qui sont alors souvent modérées (photomontages 18 et 19). L'autoroute A26, qui longe la plaine à plus de 8 km du secteur d'implantation présente quelques vues latérales très ponctuelles et peu marquées (photomontages 18 et 19).

Impacts visuels sur le patrimoine architectural et culturel :

Aucun monument historique protégé ne possède de covisibilité significative avec le projet éolien. Depuis 2012, le "Bassin minier du Nord-Pas de Calais" fait partie du millier de biens inscrits sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Dans le périmètre d'étude deux sites présentent des covisibilités.

- le terroir d'Haillicourt, localisé à plus de 7 km, présente une covisibilité très limitée et partielle du fait de la végétation très présente (photomontage 21).
- le terroir de Ligny-les-Aires présente une covisibilité mais elle n'est pas prégnante dans le paysage, elle peut être qualifiée de peu significatif au regard de la distance de 11 km (photomontage 34).
- 23 beffrois du Nord de la France et de Belgique sont inscrits depuis 2005 au Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre des « beffrois de Belgique et de France ». Le monument le plus proche est le beffroi de Béthune localisé à 14 km puis celui d'Aire-sur-la-Lys localisé à plus de 18 km. Situés dans des contextes urbains denses et en l'absence de perspectives visuelles ouvertes sur le site éolien aucune covisibilité significative n'est à craindre.

Impacts visuels éoliens cumulés : des impacts visuels cumulés s'observent mais les interactions visuelles sont modérées vu les interdistances entre les parcs et la configuration du site éolien projeté (photomontages 30, 31 et 33).

Les perceptions éloignées (> 15 km)

Plusieurs « Sites funéraires et mémoriels de la Première Guerre mondiale » de la région sont candidats à une inscription à l'UNESCO, le plus proche est localisé à plus de 20 km, il s'agit de Notre-Dame de Lorette. Aucun impact n'est à craindre du fait de la distance et de la configuration de ces sites.

Le projet s'insère dans un contexte éolien favorable au regard du Schéma régional éolien. L'implantation prend en compte les enjeux du site, avec un projet limité qui accompagne les lignes de force du paysage (cuesta de l'Artois) et qui limite les effets de surplomb sur les communes avoisinantes.

3 - 7d Mesures d'accompagnement paysager

Actions générales

Intégration des embrases

Intégration des socles (plateformes d'accueil des éoliennes)

La présence des plateformes de béton doit être minimisée au maximum et plus particulièrement quand l'éolienne se trouve à proximité d'un axe routier fréquenté ou d'une zone d'habitation. Cette intégration peut se faire sous deux formes possibles :

- 1 - Faire un ourlet de terre enherbé autour du socle de manière à créer un micro-relief qui empêche la vue de la plateforme, ce qui fait qu'elle peut rester à niveau du sol.
- 2 - Enterrer légèrement le socle de manière à ce que sa surface soit en contrebas du niveau du sol, et recouvrir d'une couche de grave pour remettre à niveau.

Dans le cas du présent projet, les fondations seront enterrées et aucun obstacle physique (Grillages) ne sera mis en œuvre au pied des machines.

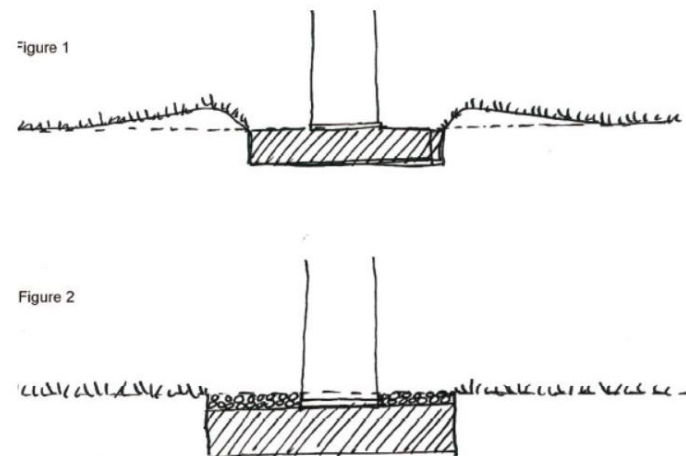


Figure 184 : Illustration de l'intégration des socles 1/2 (source : EPURE, 2017)



Figure 185 : Illustration de l'intégration des socles 2/2 (source : EPURE, 2017)

Intégration du poste de livraison

Dans le cadre général de l'implantation d'un poste de livraison, les prescriptions suivantes sont proposées :

Opter pour une palette colorimétrique qui soit en adéquation avec les teintes du paysage environnant : vert foncé ou vert olive.

Il faut utiliser les éléments et les teintes qui l'entourent pour une meilleure intégration dans son environnement. Ce qui peut dans le cas présent justifier des tonalités désaturées et à dominante verte ou brune. La couleur « paille » visible seulement 1 à 2 mois par an est à écarter.

En ce qui concerne le projet éolien, le poste de livraison sera installé près de l'éolienne CC3.

Les très faibles amplitudes topographiques du plateau et l'absence de végétation ne permettent pas une intégration paysagère utilisant des obstacles visuels, cependant la position du poste en large retrait de la route permettra d'atténuer sa perception.

L'étude environnementale proscrit l'utilisation de végétal à proximité des postes de livraison pour éviter d'attirer les oiseaux et chauves-souris à proximité des éoliennes.

La perception du poste localisé à 330 mètres en retrait de la départementale 86 restera modérée, d'autant plus que l'axe est très peu fréquenté.



Figure 186 : Exemple de poste de livraison de couleur adapté au contexte paysager (source : EPURE, 2017)



Figure 187 : RAL potentiels pour les postes de livraisons (source : EPURE, 2017)



Figure 188 : Photomontage du poste de livraison envisagé pour le parc éolien de Camblain-Châtelain (source : OSTWIND, 2017)

Aménagement paysager

Dans l'objectif d'accompagner l'intégration du projet éolien dans son environnement, plusieurs types de plantations seront réalisés en concertation avec la municipalité de Camblain-Châtelain.

Ainsi, une attention particulière sera portée sur les entrées et sorties de la commune, aux axes routiers, ainsi qu'aux abords du parc éolien.

En outre de l'intérêt paysager, cette mesure permettra la création d'espaces favorables à la faune et la flore. Une distance minimale de 250 m en sera toutefois maintenue entre ces aménagements et les éoliennes.

Ces plantations seront réalisées préférentiellement sur le domaine public en accord avec les élus locaux afin d'éviter une emprise sur l'espace agricole.

Budget : 10 000 €

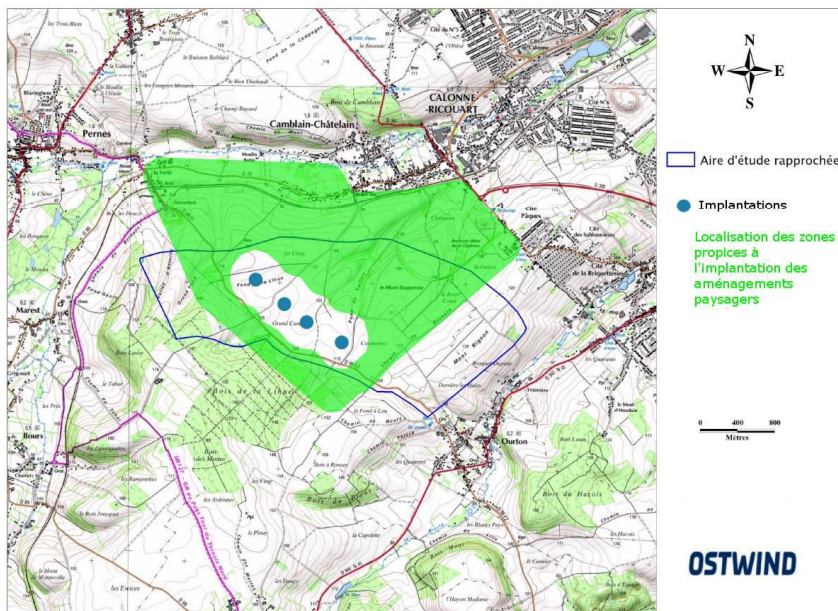


Figure 2 : Localisation et délimitation de l'aire d'étude rapprochée
(Source : ICN)

3 - 8 Structure foncière et usage du sol

3 - 8a Impacts bruts

La destination générale du terrain n'est pas modifiée par le projet car il ne s'agit que d'une location d'une petite partie des parcelles agricoles, environ 0,9 ha (pour les 4 éoliennes). De tous les usages actuels des parcelles concernées par le projet (agriculture, chasse, promenade...), seule l'agriculture sera réellement impactée par le projet dans la limite des emprises matérialisées des aires d'accès à chaque éolienne.

L'ensemble des zones nécessaires à la sécurité des installations ne perturberont pas les activités agricoles. Lors des passages en terrain privé, le réseau d'évacuation de l'énergie produite sera suffisamment enterré de manière à permettre la poursuite de ces mêmes activités. Toutes les activités pourront se poursuivre normalement (accès aux parcelles, pratiques agricoles).

En ce qui concerne les autres usages :

- Dans un premier temps, un nouveau parc attire toujours des promeneurs, puis, cette curiosité disparaît lorsque le parc fait partie du paysage habituel à moins de mettre des mesures touristiques en place ;
- Pour la chasse, l'impact est limité à la gêne créée par les éoliennes (obstacle ponctuel au tir au même titre que d'autres infrastructures telles que lignes électrique, téléphone...), le gibier terrestre n'étant pas effarouché par les éoliennes.

Les impacts du parc éolien en exploitation seront faibles pour l'agriculture, et compensés par les indemnités prévues.