

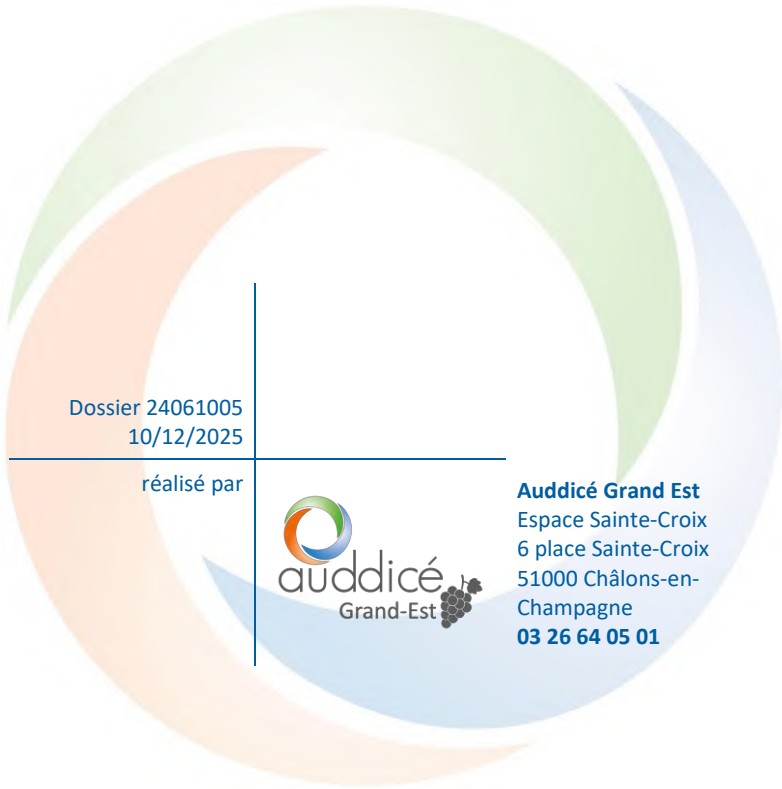
PROJET EOLIEN DE VAUX-COULOMMES II
COMMUNES DE COULOMMES-ET-MARQUENY (08) ET VAUX-CHAMPAGNE (08)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Pièce 1 : Description du projet



Rapport final – Version 1



PROJET EOLIEN DE VAUX-COULOMMES II
COMMUNES DE COULOMMES-ET-MARQUENY (08) ET VAUX-CHAMPAGNE (08)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Pièce 1 : Description du projet



Rapport final – Version 1

AN AVEL BRAZ

Version	Date	Description
Rapport final – Version 1	10/12/2025	Description du projet éolien

	Nom - Fonction
Rédaction	Aurélie COFFRAND – Cheffe de projet environnement



Agir pour l'avenir
de vos projets

auddice.com
 

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1. GENERALITE SUR L'EOLIEN	7
1.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien	8
1.1.1 Eléments constitutifs d'une éolienne	8
1.1.2 Emprise au sol	9
1.2 Procédés de fabrication	9
1.2.1 Principe général du fonctionnement d'une éolienne	9
1.2.2 Fonctionnement des réseaux de l'installation	10
1.2.3 Eléments constitutifs d'une installation	10
1.2.4 Eléments de sécurité	13
CHAPITRE 2. DESCRIPTION GENERALE	15
2.1 Généralité sur le projet	16
2.1.1 Situation géographique	16
2.1.2 Situation administrative	16
2.2 Régime des Installations classées	17
2.2.1 Communes du rayon d'affichage de l'avis d'enquête publique	17
CHAPITRE 3. DESCRIPTION DETAILLEE	19
3.1 Installations du parc éolien de Vaux-Coulommès II	20
3.1.1 Coordonnées géographiques du projet	20
3.1.2 Les installations permanentes	27
3.1.3 Bilan des surfaces utilisées pour les installations permanentes	32
3.2 Conformité du projet	33
3.2.1 Conformité avec le(s) document(s) d'urbanisme	33
3.2.2 Conformité au regard des règles d'implantation en vigueur	33
3.3 Description de la phase « Construction »	35
3.3.1 La préparation des terrains	35
3.3.2 L'installation des fondations	35
3.3.3 Le stockage des éléments des éoliennes	36
3.3.4 L'installation des éoliennes	36
3.3.5 Installation du raccordement électrique	36
3.3.6 Matériels et déchets	37
3.3.7 Durée du chantier	37
3.3.8 Base de vie	37
3.3.9 Sécurité et protection des intervenants	37
3.3.10 Conditions d'accès au site	38
3.3.11 Déblais-remblais	38
3.3.12 Traitement des abords	38
3.3.13 Matériels et déchets	38
3.4 Description de la phase « Exploitation »	40
3.4.1 Organisation	40
3.4.2 Suivi et maintenance	40
3.4.3 Matériels et déchets liés à l'exploitation	41
3.4.4 Durée de vie estimée du parc	41
3.5 Description de la phase « Démantèlement »	42
3.5.1 Les étapes du démantèlement	42
3.5.2 Conditions de remise en état	42
3.5.3 Recyclage des matières	42

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Exemples de normes et standards appliqués pour la construction des éoliennes	14
Tableau 2. Situation administrative	16
Tableau 3. Rubrique des installations classées au titre des ICPE	17
Tableau 4. Coordonnées géographiques des installations	20
Tableau 5. Dimensions des installations	20
Tableau 6. Localisation cadastrale des installations	21
Tableau 7. Modèles des aérogénérateurs	27
Tableau 8. Liaisons HTA et regroupement par poste	29
Tableau 9. Dimensions des postes de livraison	30
Tableau 10. Emprises du projet	32
Tableau 11. Situation du projet éolien face aux enjeux d'implantation	33
Tableau 12. Matériels utilisés en phase de construction	37
Tableau 13. Planning prévisionnel du chantier	37
Tableau 14. Matériels utilisés en phase de construction	38
Tableau 15. Moyens techniques pour la construction du parc éolien	39
Tableau 16. Les étapes du démantèlement	42

LISTE DES CARTES

Carte 1. Implantation du projet dans l'aire d'étude éloignée	22
Carte 2. Implantation du projet dans l'aire d'étude rapprochée	23
Carte 3. Implantation du projet dans l'aire d'étude immédiate	24
Carte 4. Implantation du projet dans l'aire d'étude immédiate, fond satellite	25
Carte 5. Projets envisagés sur le réseau électrique dans la zone « Ardennes »	31

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schéma de principe d'un parc éolien	8
Figure 2. Schéma simplifié d'un aérogénérateur	8
Figure 3. Illustration des emprises au sol d'une éolienne	9
Figure 4. Raccordement électrique des installations	10
Figure 5. Plan masse du projet	26
Figure 6. Représentation schématique de l'éolienne	27
Figure 7. Schéma d'une plateforme	28
Figure 8. Schéma-type d'une fondation d'éolienne	28
Figure 9. Coupe des tranchées utilisées	30
Figure 10. Localisation du poste source potentiel et raccordement électrique probable	31
Figure 11. Exemple de structure de voie d'accès	35

PREAMBULE

La société ‘PARC EOLIEN DE VAUX-COULOMMES II’ envisage d’implanter un parc éolien sur les communes de de Coulommès-et-Marquény et Vaux-Champagne dans le département des Ardennes (08).

Ce projet porte sur l’implantation de :

- 10 nouvelles éoliennes de 156 m à 200 m de hauteur en bout de pale et de puissance unitaire maximale de 6 MW, pour une puissance totale maximale de 51,9 MW ;
- 4 postes de livraison.

Selon la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l’environnement, les éoliennes relèvent du régime des Installations Classées pour la Protection de l’Environnement (ICPE). Le décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées a pour objet de créer une rubrique dédiée aux éoliennes au sein de la nomenclature relative aux ICPE.

Le décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifie la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l’Environnement et soumet au régime de l’autorisation, les installations d’éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d’une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d’une puissance supérieure ou égale à 20 MW.

Les pièces constitutives de la Demande d’Autorisation Environnementale sont présentées en volumes indépendants, organisées pour un téléversement :

PIECE 1. Description du projet
PIECE 2. Note de Présentation Non Technique
PIECE 3. Justification de maîtrise foncière
PIECE 4. Etude d’impact sur l’environnement
PIECE 5.A. Annexes générales
PIECE 5.B. Etude écologique dont évaluation des incidences Natura 2000
PIECE 5.C. Etude paysagère, patrimoniale et touristique dont carnet de photomontages
PIECE 5.D. Etude acoustique
PIECE 6. Résumé Non Technique
PIECE 7 : Etude de dangers et Résumé Non Technique
PIECE 8. Capacités techniques et financières
PIECE 9. Plans Avis de remise en état (AREE), accords et avis
PIECE 10 : Avis de réception du RNT, Avis SDRCAM, DGAC, Météo France

CHAPITRE 1. GENERALITE SUR L'EOLIEN

1.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien

Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent.

Il est composé de plusieurs aérogénérateurs (terme indifféremment employé avec « éoliennes ») et de leurs annexes :

- chaque éolienne est fixée sur une **fondation adaptée**, accompagnée d'une **aire stabilisée** appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- un réseau de **chemins d'accès** raccordé au réseau routier existant ;
- un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « **réseau inter-éolien** ») ;
- un ou plusieurs **poste(s) de livraison électrique**, réunissant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité ;
- et, de façon non systématique, des éléments connexes tels qu'un mât de mesures de vent, un local technique, une aire d'accueil et d'information du public, etc ;
- des panneaux d'information et de prescriptions de sécurité à observer, à l'intention des tiers.

L'ensemble de l'installation est raccordé au réseau public d'électricité par un réseau de câbles enterrés, appartenant au réseau public de distribution ou de transport, et permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source local (appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité).

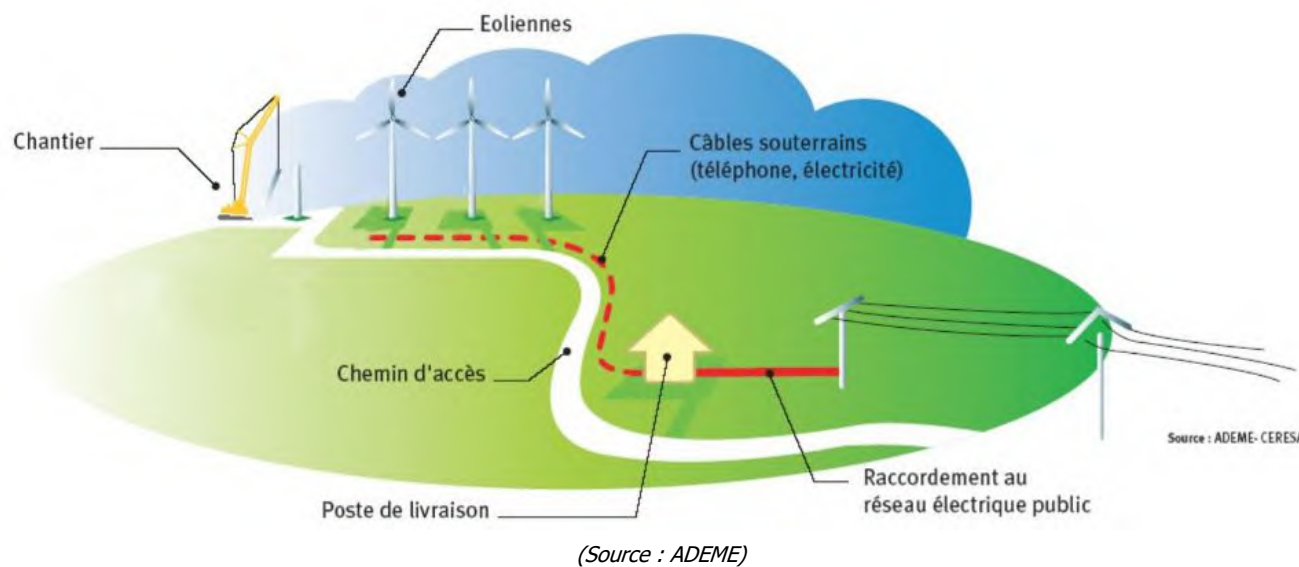


Figure 1. Schéma de principe d'un parc éolien

1.1.1 Éléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes sont définies comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé de trois éléments principaux :

- **Le rotor** qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent ;
- **Le mât** est généralement composé de plusieurs tronçons en acier ou d'anneaux de béton surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique (ce transformateur peut aussi être localisé au pied du mât, à l'extérieur de l'éolienne ou dans un local séparé de la nacelle) ;
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
 - le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
 - le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
 - le système de freinage mécanique ;
 - le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
 - les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
 - le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aérienne.

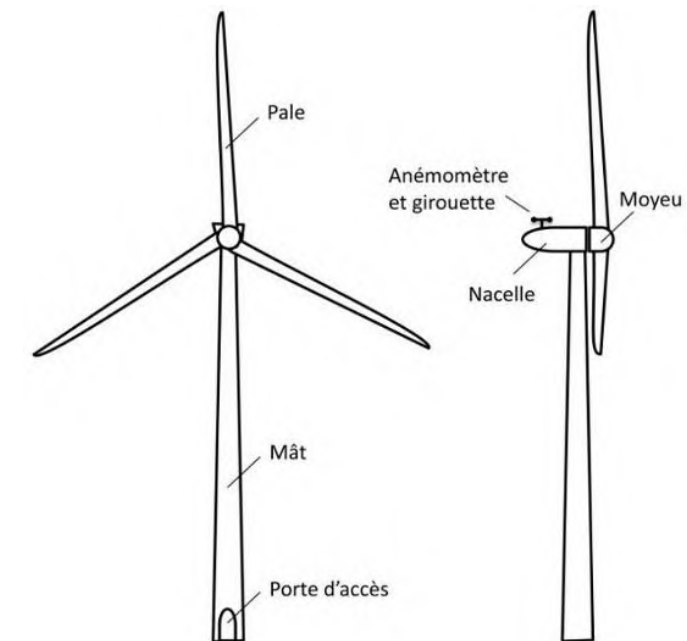


Figure 2. Schéma simplifié d'un aérogénérateur

1.1.2 Emprise au sol

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens :

- **la surface de chantier** est la surface temporaire, durant la phase de construction, destinée à certaines manœuvres des engins, au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes et autres fournitures, et aux bases de vie et de travaux ;
- **la fondation de l'éolienne** : ses dimensions exactes sont calculées en fonction des caractéristiques des aérogénérateurs et des propriétés du sol après étude géotechnique ;
- **la zone de surplomb ou de survol** correspond à la surface au sol, sur 360° autour du mât, au-dessus de laquelle les pales sont situées ;
- **la plateforme** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes ; sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation ;
- **les chemins d'accès**, qui sont parfois créés pour la construction et l'exploitation du parc éolien.

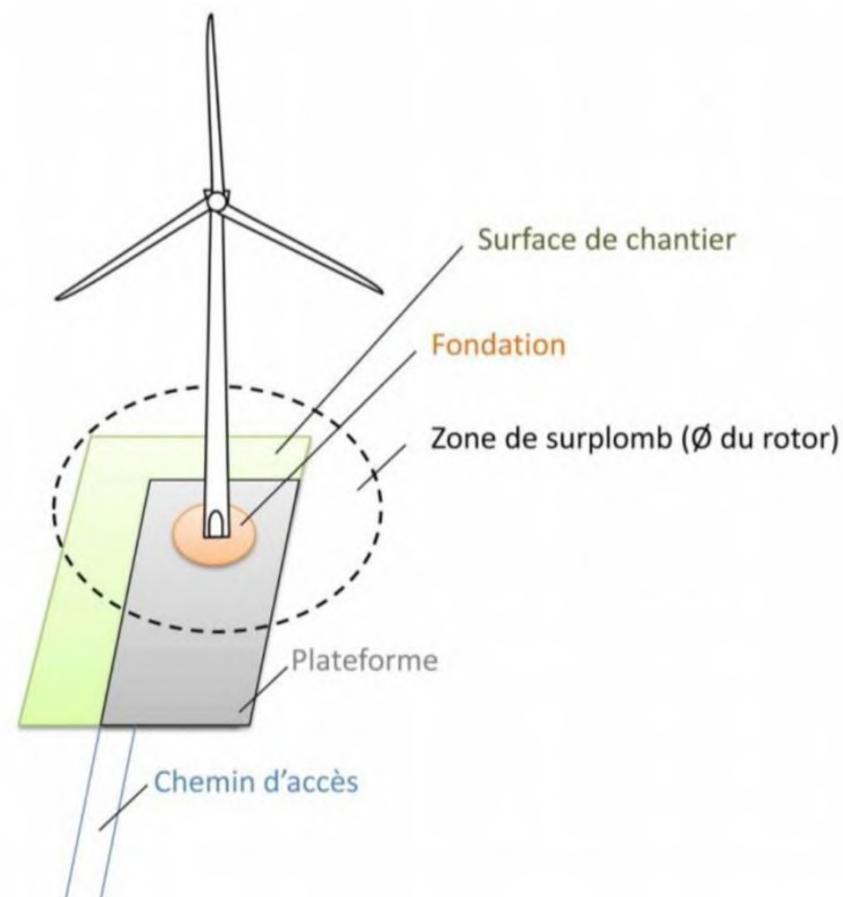


Figure 3. Illustration des emprises au sol d'une éolienne

1.2 Procédés de fabrication

1.2.1 Principe général du fonctionnement d'une éolienne

Une éolienne est une installation de production énergétique transformant l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique puis en énergie électrique qui peut alors être exportée sur le réseau électrique national.

Les trois pales du rotor ont un pas et une vitesse de rotation variables, ce qui présente un certain nombre d'avantages :

- production optimale dans tous les régimes de vent,
- lissage de la puissance générée en conduisant à une grande qualité de courant,
- possibilité d'arrêter l'éolienne sans frein mécanique,
- adaptation des niveaux sonores émis.

C'est la force du vent qui entraîne la rotation des pales, entraînant avec elles la rotation d'un arbre moteur dont la vitesse est amplifiée grâce à un multiplicateur. L'électricité est produite à partir d'une génératrice située dans la nacelle.

Concrètement, une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner la rotation des pales. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (jusqu'à atteindre le seuil de production maximum).

Des instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle, conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. **Grâce aux informations transmises par l'anémomètre qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.** Lorsque la vitesse du vent est suffisante, l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor tourne alors à sa **vitesse nominale**.

La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 690 volts, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente. 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.

A une vitesse de vent donnée, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales. Un système hydraulique régule la portance en modifiant l'inclinaison des pales par pivotement sur leurs roulements (chaque pale tourne sur elle-même).

En cas de vent fort, le rotor est arrêté automatiquement et maintenu en position fixe.

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.

1.2.2 Fonctionnement des réseaux de l'installation

L'électricité est évacuée de l'éolienne puis elle est délivrée directement sur le réseau électrique. L'électricité n'est donc pas stockée. Le système électrique de chaque éolienne est prévu pour garantir une production d'énergie en continu, avec une tension et une fréquence constantes.

Le poste de transformation, situé à l'arrière de la nacelle de chaque éolienne, élève la tension délivrée par la génératrice de 690 V à 20.000 V. L'électricité produite est ensuite conduite jusqu'aux postes de livraison via le réseau inter-éolienne puis jusqu'au réseau électrique de distribution (ENEDIS).

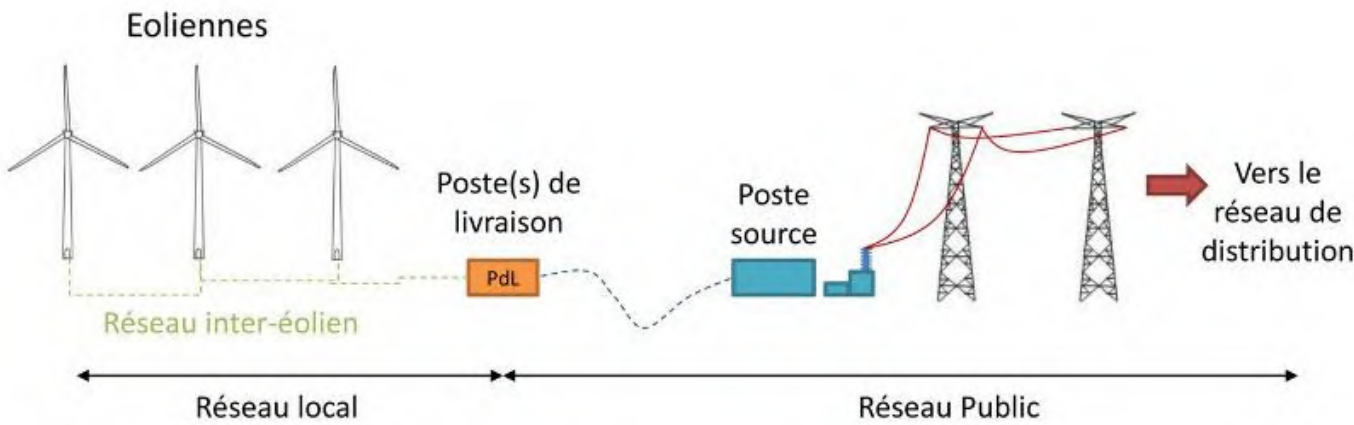


Figure 4. Raccordement électrique des installations

■ Réseau inter-éolien

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans la nacelle de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public (Cf. figure précédente).

Le raccordement inter-éoliennes est généralement assuré par un câblage en réseau souterrain, 20 000 volts, de section 240 mm². Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne ; ils sont tous enfouis à une profondeur minimale de 80 cm en accotement de voies et à 120 cm minimum en plein champ.

Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance.

■ Poste de livraison

Le poste électrique a pour fonction de centraliser l'énergie produite par toutes les éoliennes du parc, avant de l'acheminer vers le poste source du réseau électrique national. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe. Il est conforme aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).

Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont maintenues en bon état et contrôlées ensuite à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente.

1.2.3 Éléments constitutifs d'une installation

Fonction	Caractéristiques
FONDATION	
Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Le massif de fondation est composé de béton armé et conçu pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2. Les fondations ont entre 3 et 5 mètres d'épaisseur pour un diamètre de l'ordre d'une vingtaine de mètres. Ceci représente une masse de béton d'environ 1 000 tonnes. Un insert métallique disposé au centre du massif sert de fixation pour la base de la tour. Il répond aux prescriptions de l'Eurocode 3. Cette structure doit répondre aux calculs de dimensionnement des massifs qui prennent en compte les caractéristiques suivantes : - Le type d'éolienne ; - La nature des sols ; - Les conditions météorologiques extrêmes ; - Les conditions de fatigue.
TOUR / MAT	
Supporter la nacelle et le rotor	La tour des éoliennes (également appelée mât) est constituée de plusieurs sections tubulaires en acier, de plusieurs dizaines de millimètres d'épaisseur et de forme tronconique, qui sont assemblées entre elles par brides. Fixée par une bride à l'insert disposé dans le massif de fondation, la tour est autoportante. La hauteur de la tour, ainsi que ses autres dimensions, sont en relation avec le diamètre du rotor, la classe des vents, la topologie du site et la puissance recherchée. La tour a avant tout une fonction de support de la nacelle mais elle permet également le cheminement des câbles électriques de puissance et de contrôle et abrite : - Une échelle d'accès à la nacelle ; - Un élévateur de personnes ; - Une armoire de contrôle et des armoires de batteries d'accumulateurs (en point bas) ; - Les cellules de protection électriques. Tension des câbles présents dans la tour : 750 V

NACELLE	
Supporter le rotor Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité	La nacelle se situe au sommet de la tour et abrite les composants mécaniques, hydrauliques, électriques et électroniques, nécessaires au fonctionnement de l'éolienne (voir figure ci-après).
	Elle est constituée d'une structure métallique habillée de panneaux en fibre de verre, et est équipée de fenêtres de toit permettant d'accéder à l'extérieur.
	Une sonde de température extérieure est placée sous la nacelle et reliée au contrôle commande.
	La nacelle n'est pas fixée de façon rigide à la tour. La partie intermédiaire entre la tour et la nacelle constitue le système d'orientation, appelé « yaw system », permettant à la nacelle de s'orienter face au vent, c'est-à-dire de positionner le rotor dans la direction du vent (l'orientation du rotor est forcée).
	Le système d'orientation est constitué de plusieurs dispositifs motoréducteurs solidaires de la nacelle, dont les arbres de sortie comportent un pignon s'engrenant sur une couronne dentée solidaire de la tour. Ces dispositifs permettent la rotation de la nacelle et son maintien en position face au vent. La vitesse maximum d'orientation de la nacelle est de moins de 0,45 degrés par seconde soit environ une vingtaine de minutes pour faire un tour complet. Afin d'éviter une torsion excessive des câbles électriques reliant la génératrice au réseau public, il existe un dispositif de contrôle de rotation de la nacelle. Celle-ci peut faire 3 à 5 tours de part et d'autre d'une position moyenne. Au-delà, un dispositif automatique provoque l'arrêt de l'éolienne, le retour de la nacelle à sa position dite « zéro », puis la turbine redémarre. Tension dans les armoires électriques : entre 0 et 1 200 V.

ROTOR / PALES	
Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	Les rotors Vestas sont composés de trois pales fixées au moyeu via des couronnes à deux rangées de billes et double contact radial. La rotation du rotor permet de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique. Elle est transmise à la génératrice via le multiplicateur.
	Les pales peuvent pivoter d'environ 90 degrés sur leur axe grâce à des vérins hydrauliques montés dans le moyeu. La position des pales est alors ajustée par un système d'inclinaison. Ainsi, les variations de vitesse de vents sont constamment compensées par l'ajustement de l'angle d'inclinaison des pales.
	Dans le cas où la vitesse de vent devient trop importante (supérieure à 25 m/s), risquant d'amener une usure prématurée des divers composants ou de conduire à un emballement du rotor, le système de sécurité ramène les pales dans une position où elles offrent le moins de prise au vent, dite « en drapeau », conduisant à l'arrêt du rotor (freinage aérodynamique). Ce système comprend également la présence d'accumulateurs hydropneumatiques disposés au plus près des vérins. Ces accumulateurs permettent, même en cas de perte du système de contrôle, de perte d'alimentation électrique ou de défaillance du système hydraulique, de ramener les pales en drapeau.
	Chaque pale est indépendante et équipée de son propre pitch system afin de garantir un calage continu même en cas de dysfonctionnement du contrôle commande.
	Plusieurs notions caractérisent les pales : - La longueur, fonction de la puissance désirée ; - La corde (largeur maximale), fonction du couple nécessaire au démarrage et de celui désiré en fonctionnement ; - Les matériaux, fonction de la résistance souhaitée. La géométrie de la pale est légèrement vrillée autour de son axe longitudinal pour un meilleur rendement.

MULTIPLICATEUR	
Multiplier la vitesse de rotation issue de l'arbre lent	Le rotor est directement relié à un arbre de transmission appelé « arbre lent ». Cet arbre, qui tourne à la vitesse du rotor est connecté au multiplicateur. Le multiplicateur (Gearbox) permet de multiplier la vitesse de rotation d'un facteur compris entre 100 et 120 selon les modèles, de telle sorte que la vitesse de sortie (« arbre rapide ») est d'environ 1450-1550 tours par minute. Le dispositif de transmission entre l'arbre rapide et la génératrice (coupling) est un dispositif flexible, réalisé en matériau composite afin de compenser les défauts d'alignement mais surtout afin de constituer une zone de moindre résistance et de pouvoir rompre en cas de blocage d'un des deux équipements. Sur l'arbre rapide du multiplicateur est monté un disque de frein, à commande hydraulique, utilisé pour l'arrêt de la turbine en cas d'urgence

GENERATEUR ET TRANSFORMATEUR	
Produire de l'énergie électrique à partir d'énergie mécanique Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Les éoliennes sont équipées d'un système générateur/transformateur fonctionnant à vitesse variable (et donc à puissance mécanique fluctuante). Le générateur est de type synchrone délivrant un courant alternatif sous 750 V pour 3,45 MW ou 800 V pour 4,5 MW à vitesse nominale. Un système de conversion appelé « Grid Streamer™ converter » permet d'assurer la régulation du fonctionnement du générateur et la qualité du courant produit. Il permet d'alimenter le transformateur élévateur de tension en courant alternatif 50 Hz sous 650 V pour 3,45 MW ou 720 V pour 4,2 MW. Cette tension est élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur sec, puis régulée par des dispositifs électroniques de façon à pouvoir être compatible avec le réseau public. Le transformateur est localisé dans une pièce fermée à l'arrière de la nacelle. Un câble relie ensuite la nacelle et les cellules de protection du réseau, disposées dans une armoire en partie basse de la tour. Il s'agit de cellules à isolation gazeuse (SF6) qui permettent une séparation électrique de l'éolienne par rapport aux autres machines du champ éolien en cas d'anomalie (court-circuit, surtension, défaut d'isolement, ...). Le refroidissement du générateur et du dispositif de conversion est effectué par une boucle d'eau.

POSTE DE LIVRAISON	
Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	Les éoliennes d'un même champ éolien sont ensuite raccordées au réseau électrique de distribution (ERDF ou régies) ou de transport (RTE) via un ou plusieurs postes de livraison. Ces postes font ainsi l'interface entre les installations et le réseau électrique. Chaque poste est équipé d'appareils de comptage d'énergie indiquant l'énergie soutirée au réseau mais également celle injectée. Il comporte aussi la protection générale dont le but est de protéger les éoliennes et le réseau inter-éolien en cas de défaut sur le réseau électrique amont. Les liaisons électriques entre éoliennes et poste(s) de livraison sont assurées par des câbles souterrains. Tension des équipements : 20 000 Volts et 230 Volts (auxiliaires)

PLATEFORME	
Permet le positionnement des grues nécessaires au levage et à la maintenance	Longueur : environ 45 à 50 m ; Largeur : environ 35 m Empierrement stabilisé pour supporter le poids des grues

PLATEFORME	
Permet le positionnement des grues nécessaires au levage et à la maintenance	Longueur : environ 45 à 50 m ; Largeur : environ 35 m Empierrement stabilisé pour supporter le poids des grues

1.2.4 Eléments de sécurité

■ Système de freinage

En fonctionnement, les éoliennes sont exclusivement freinées d'une façon aérodynamique par inclinaison des pales en position drapeau. Pour ceci, les trois entraînements de pales indépendants mettent **les pales en position de drapeau** (c'est-à-dire « les décrochent du vent ») en l'espace de quelques secondes. La vitesse de l'éolienne diminue sans que l'arbre d'entraînement ne soit soumis à des forces additionnelles.

Bien qu'une seule pale en drapeau (frein aérodynamique) suffise à stopper l'éolienne, cette dernière possède **3 freins aérodynamiques indépendants** (un frein par pale).

Le rotor n'est pas bloqué même lorsque l'éolienne est à l'arrêt, il peut continuer de tourner librement à très basse vitesse. Le rotor et l'arbre d'entraînement ne sont alors exposés à pratiquement aucune force. En fonctionnement au ralenti, les paliers sont moins soumis aux charges que lorsque le rotor est bloqué.

L'arrêt complet du rotor n'a lieu qu'à des fins de maintenance et en appuyant sur le bouton d'arrêt d'urgence. Dans ce cas, un frein d'arrêt supplémentaire ne se déclenche que lorsque le rotor freine partiellement, les pales s'étant inclinées. **Le dispositif de blocage du rotor** ne peut être actionné que manuellement et en dernière sécurité, à des fins de maintenance.

En cas d'urgence (par exemple, en cas de coupure du réseau), chaque pale du rotor est mise en sécurité en position de drapeau par son propre système de réglage de pale d'urgence alimenté par batterie. L'état de charge et la disponibilité des batteries sont garantis par un chargeur automatique.

■ Protection foudre

Les éoliennes sont équipées d'un système parafoudre fiable afin d'éviter que l'éolienne ne subisse de dégâts. Elles sont également équipées d'un système de mise à la terre conformément à l'arrêté du 26 août 2011.

L'article 22 de l'arrêté du 26 août 2011 évoque les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité en cas d'orage.

Les articles 23 et 24 de l'arrêté du 26 août 2011 précisent le système de détection et d'alerte en cas d'incendie ainsi que les moyens de lutte contre l'incendie.

Les éoliennes répondent également aux exigences de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 :

Article 16, troisième alinéa : « *En outre, les dispositions du présent arrêté peuvent être rendues applicables par le préfet aux installations classées soumises à autorisation non visées par l'annexe du présent arrêté dès lors qu'une agression par la foudre sur certaines installations classées pourrait être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement.* ».

■ Système de détection de givre/glace

Dans le cas de conditions climatiques extrêmes (froid et humidité importante), la formation de glace sur les pales de l'éolienne peut se produire.

Les éoliennes sont munies d'un système de gestion qui identifie toute anomalie de fonctionnement.

Le système de détection de givre/glace utilise la modification importante des caractéristiques de fonctionnement de l'éolienne (rapport vent/vitesse de rotation/ puissance/angle de pale) en cas de formation de givre ou de glace sur les pales du rotor.

Une plage de tolérance, déterminée de manière empirique, est définie autour de la courbe de puissance et de la courbe d'angle de pale. Celle-ci se base sur des simulations, des essais et plusieurs années d'expérience sur un grand nombre d'éoliennes de types variés. Si les données de fonctionnement concernant la puissance ou l'angle de pale sont hors de la plage de tolérance, l'éolienne est stoppée.

Grâce à l'étroitesse de la plage de tolérance, la coupure a lieu généralement en moins d'une heure, avant que l'épaisseur de la couche de glace ne constitue un danger pour l'environnement de l'éolienne.

La plausibilité de toutes les mesures liées à l'éolienne est contrôlée en permanence par la commande de l'éolienne.

Une modification non plausible d'une valeur de mesure est interprétée comme un dépôt de glace par la commande et l'éolienne est stoppée.

■ Système de contrôle à distance

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 (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, ce qui permet au constructeur, à l'exploitant et à l'équipe de maintenance des éoliennes de se tenir informés de l'état de l'éolienne, et d'intervenir à distance sur le parc.

Les câbles de cette liaison empruntent le tracé du réseau d'évacuation de l'électricité. Une alimentation de secours en énergie est prévue pour remplacer au bout de quinze secondes maximum l'alimentation principale qui viendrait à être en panne.

1.2.4.1 Respect des principales normes applicables à l'installation

La Sarl Parc éolien de Vaux-Coulommès II veillera à ce que les solutions proposées par le constructeur répondent à l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation.

■ Conformité aux prescriptions générales

L'exploitant a procédé à une analyse de conformité du projet aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Les principales normes et certifications exigées par l'arrêté sont respectées.

■ Certification des éoliennes

Les éoliennes feront l'objet d'une évaluation de conformité(s) (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé et de déclarations de conformité aux standards et directives applicables. Les équipements projetés répondront aux normes internationales de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) et Normes Françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes.

La liste des Codes et standards appliqués pour la construction des éoliennes, présentée ci-dessous, n'est pas exhaustive (il y a en effet des centaines de standards applicables). Seules les principales normes sont présentées ci- dessous.

Normes	Description
La norme IEC61400-1 / NF EN 61400-1 Juin 2006 intitulée « Exigence de conception »	Fixe les prescriptions propres à fournir « un niveau approprié de protection contre les dommages résultant de tout risque durant la durée de vie » de l'éolienne. Elle concerne tous les sous-systèmes des éoliennes tels que les mécanismes de commande et de protection, les systèmes électriques internes, les systèmes mécaniques et les structures de soutien. Ainsi, la nacelle, le moyeu, les fondations et la tour répondent à la norme IEC61400-1. Les pales respectent la norme IEC61400-1 ; 12 ; 13.
La norme IEC60034	Normes de construction des génératrices.
La norme ISO 81400-4	Fixe les règles pour la conception du multiplicateur.
Standard IEC61400-24	Protection foudre de l'éolienne.
Directive 2004/108/EC du 15 décembre 2004	Règlementations concernant les ondes électromagnétiques
Norme ISO 9223	Traitement anticorrosion des éoliennes

Tableau 1. Exemples de normes et standards appliqués pour la construction des éoliennes

1.2.4.2 Stockage de flux et produits dangereux

Les produits utilisés dans les aérogénérateurs permettent le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets dangereux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyeurs...) et les déchets non dangereux associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Les quantités de produits présents dans les éoliennes sont précisées dans l'étude de dangers.

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible ne sera stocké dans les aérogénérateurs ou le poste de livraison.

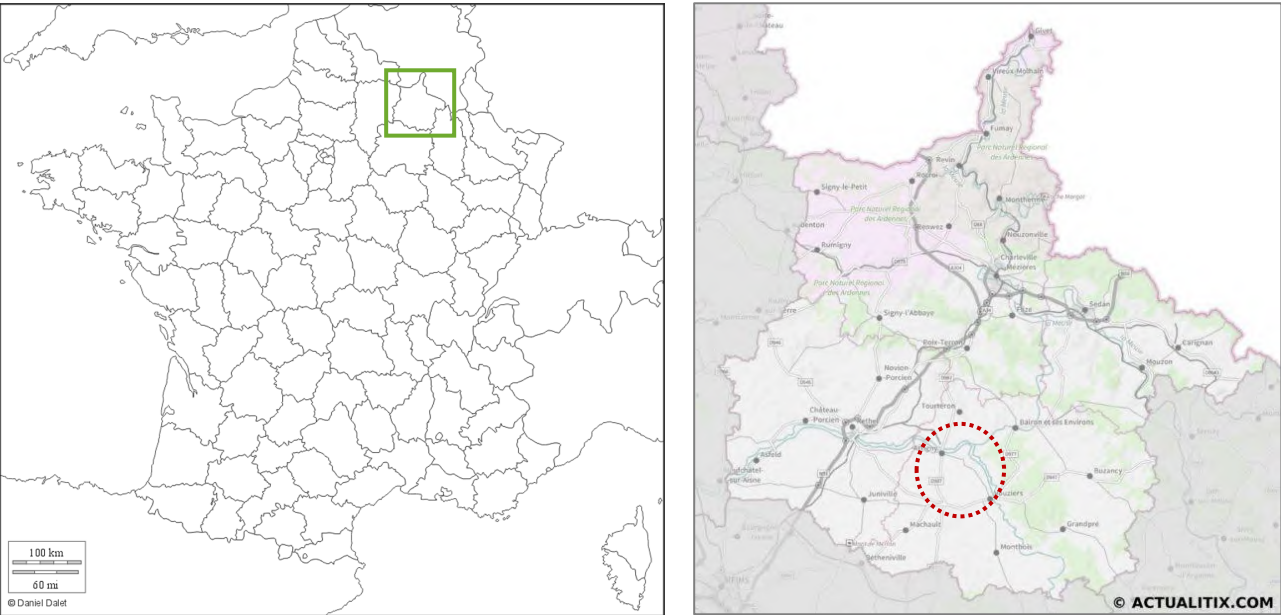
Cf. Pièce 7 – Etude de dangers

CHAPITRE 2. DESCRIPTION GENERALE

2.1 Généralité sur le projet

2.1.1 Situation géographique

Localisation du projet : Le projet consiste en la création d'un parc éolien situé à proximité immédiate du parc éolien de Vaux-Coulommès dans le département des Ardennes (08), sur les communes de Coulommès-et-Marqueny et Vaux-Champagne. Ces communes se situent à l'extrémité nord-est de la Champagne crayeuse, délimitée par la rive gauche de l'Aisne.



2.1.2 Situation administrative

Région	Grand Est
Département	Ardennes (08)
Arrondissement	Vouziers
Intercommunalité	Communauté de communes des Crêtes Pré ardennaises
Communes d'implantation des éoliennes et des postes de livraison	COULOMMES-ET-MARQUENY VAUX-CHAMPAGNE

Tableau 2. Situation administrative

2.2 Régime des Installations classées

Un parc éolien est classé au titre de la loi relative aux **Installations Classées pour la Protection de l'Environnement** (loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite 'loi de Grenelle II'. Les décrets n° 2011-984 du 23 août 2011 et n° 2019-1096 du 30 octobre 2019 modifiant la nomenclature des installations classées inscrivent les éoliennes terrestres au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) par la rubrique suivante :

RUBRIQUE n°2980
Installation terrestre de production à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs.

Rubrique	Libellé de l'installation	Classement	Rayon d'affichage
2980	Installation terrestre de production à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs : 1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m : autorisation	A : Autorisation	6 km
	2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât a une hauteur inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur maximale supérieure ou égale à 12 m et pour une puissance totale installée : a) supérieure ou égale à 20 MW : Autorisation	A : Autorisation	6 km
	b) inférieure à 20 MW : Déclaration	D : Déclaration	-

Tableau 3. Rubrique des installations classées au titre des ICPE

Le **parc éolien de Vaux-Coulommes II**, dont les éoliennes ont une hauteur de mât au sens de la réglementation ICPE (mât + nacelle) allant de de 103 à 128 mètres, **est soumis à Autorisation (A) au titre des installations classées pour la protection de l'environnement**. Chaque éolienne du parc dispose en effet d'une hauteur de nacelle (toit) supérieure à 50 mètres.

2.2.1 Communes du rayon d'affichage de l'avis d'enquête publique

Conformément à l'article R512-14, le préfet précisera par arrêté le périmètre dans lequel il sera procédé à l'affichage de l'avis d'enquête publique : « *Ce périmètre comprend l'ensemble des communes concernées par les risques et les inconvénients dont l'établissement peut être la source. Il correspond au minimum au rayon d'affichage fixé dans la nomenclature des installations classées pour la rubrique dans laquelle l'installation doit être rangée* ».

En application de la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE la présente demande fait l'objet d'une enquête publique. **Le rayon d'affichage de l'enquête publique est fixé à 6 km.**

Ce rayon touche les 27 communes suivantes, toutes situées dans le département des Ardennes (carte page suivante) :

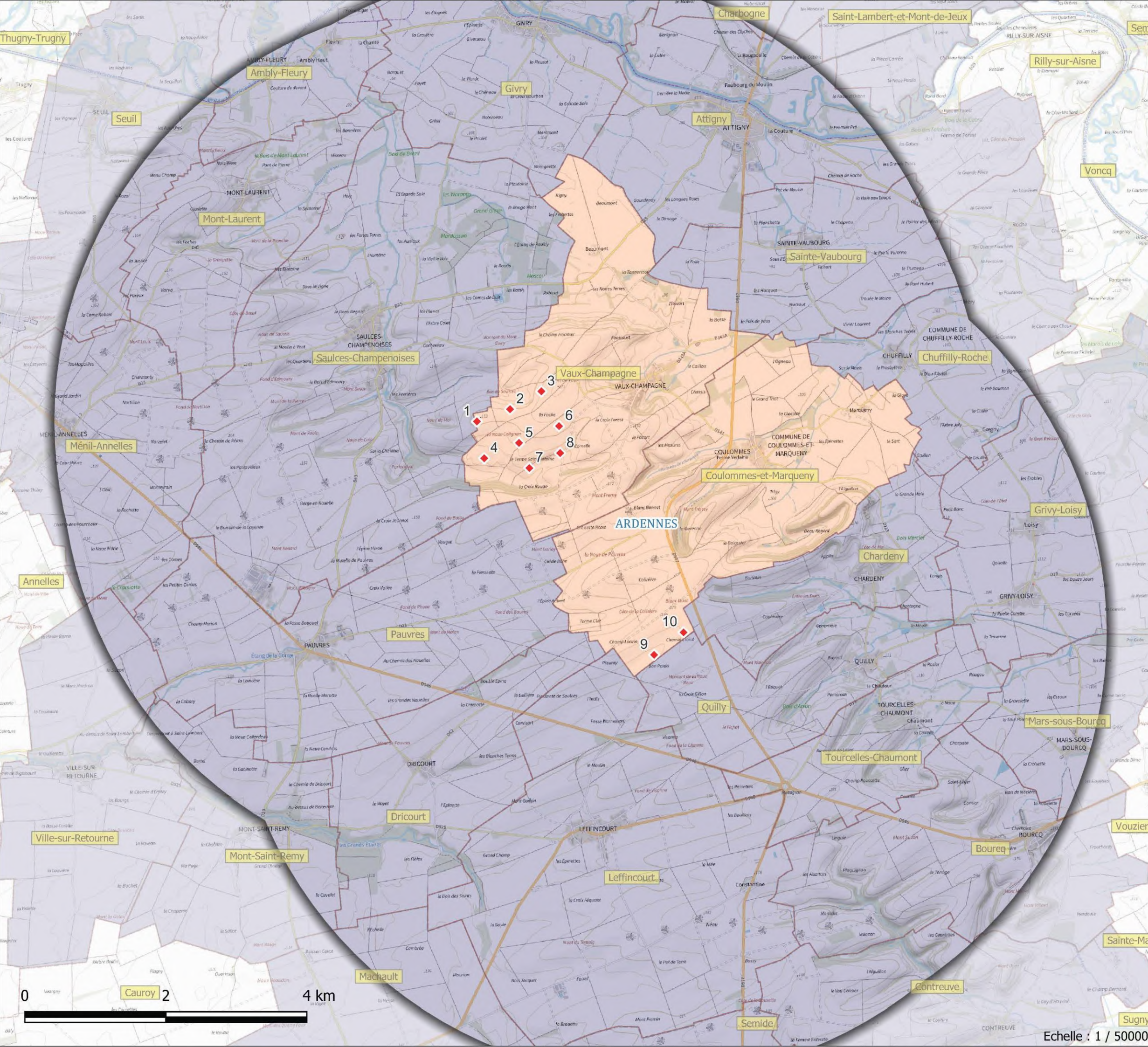
Ambly-Fleury, Attigny, Bourcq, Charbogne, Chardeny, Chuffilly-Roche, Contreuve, Coulommes-Et-Marqueny, Dricourt, Givry, Grivy-Loisy, Leffincourt, Machault, Mars-Sous-Bourcq, Ménil-Annelles, Mont-Laurent, Mont-Saint-Remy, Pauvres, Quilly, Sainte-Vaubourg, Saint-Lambert-Et-Mont-De-Jeux, Saulces-Champenoises, Semide, Seuil, Tourcelles-Chaumont, Vaux-Champagne, Ville-Sur-Retourne.



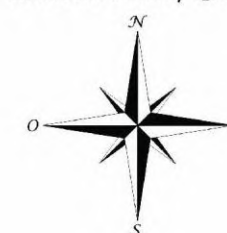
Parc Éolien de Vaux-Coulommès II

Rayon d'enquête publique de 6 km

- ◆ Éoliennes du projet
- Communes d'implantation
- Communes concernées par l'enquête publique
- Limites Communales
- Limites Départements
- Rayon de 6km autour des éoliennes



Sources : AAB, ©IGN



Echelle : 1 / 50000

CHAPITRE 3. DESCRIPTION DETAILLEE

3.1 Installations du parc éolien de Vaux-Coulommès II

3.1.1 Coordonnées géographiques du projet

Les coordonnées géographiques des 10 éoliennes (E) et des 4 postes de livraison (PDL), sur les communes de Coulommès-et-Marqueny et Vaux-Champagne sont les suivantes :

	Lambert 93		WGS 84	
	X	Y	Latitude (N)	Longitude (E)
E1	810612,11	6927765,67	49°26'22,97"N	4°31'28,84"E
E2	811081,84	6927939,31	49°26'22,97"N	4°31'52,31"E
E3	811525,09	6928192,83	49°26'22,97"N	4°32'14,55"E
E4	810714,37	6927243,14	49°26'22,97"N	4°31'33,41"E
E5	811208,62	6927462,03	49°26'22,97"N	4°31'58,14"E
E6	811775,87	6927699,65	49°26'22,97"N	4°32'26,51"E
E7	811354,8	6927105,68	49°26'22,97"N	4°32'05,05"E
E8	811791,57	6927317,75	49°26'22,97"N	4°32'26,92"E
E9	813125,12	6924459,54	49°26'22,97"N	4°33'30,27"E
E10	813542,09	6924778,65	49°26'22,97"N	4°33'51,26"E
PDL1	812496,86	6924533,48	4°32'59,19"E	49°24'37,21"N
PDL2	811013,42	6927134,09	4°31'48,14"E	49°26'02,28"N
PDL3	811013,42	6927134,09	4°31'48,14"E	49°26'02,28"N
PDL4	810833,93	6927894,34	4°31'39,97"E	49°26'26,99"N

Tableau 4. Coordonnées géographiques des installations

Les postes de livraison 2 et 3 sont accolés et partagent les mêmes coordonnées géographiques.

Les dimensions et altitudes des installations sur site sont les suivantes :

	Modèle éolienne	Puissance (MW)	Garde au sol (m)	Hauteur en bout de pale (m)	Altitude au sol ZTN (m NGF)	Altitude en bout de pale (m NGF)
E1	V136	4,5	30	166	152	318
E2	V150	6	30	180	150	330
E3	V136	4,5	30	166	161	327
E4	V150	6	50	200	122	322
E5	V150	6	40	190	142	332
E6	V136	4,5	37	173	155	328
E7	V150	6	50	200	127	327
E8	V150	6	50	200	131	331
E9	V126	4,2	30	156	156	312
E10	V126	4,2	30	156	172	328
PDL1	/	8,4	/	/	170	/
PDL2	/	12	/	/	118	/
PDL3	/	16,5	/	/	118	/
PDL4	/	15	/	/	153	/

Tableau 5. Dimensions des installations

Les éoliennes et postes de livraison électrique sont situés sur les parcelles suivantes :

Installation	Lieu-dit	Parcelle d'implantation	Commune
E1	Le Mont Dessous	ZA0037	Vaux-Champagne
E2	Le Mont Dessous	ZA0030	
E3	Bas de Saulces	ZA0015	
E4	La Neau Colignon	ZL0004	
E5	La Neau Colignon	ZL0010	
E6	L'épine la Pourrie	ZL0015	
E7	La Voie Colas	ZL0020	
E8	Le Terme St Antoine	ZL0020	
E9	Voie de Sompy	ZL0024	Coulommès-et-Marquény
E10	Voie de Sompy	ZL0018	
PDL1	Champ Lonzin	ZL0073	Coulommès-et-Marquény
PDL2	La Neau Colignon	ZL0035	Vaux-Champagne
PDL3	La Neau Colignon	ZL0035	Vaux-Champagne
PDL4	Le Mont Dessous	ZA0036	Vaux-Champagne

Tableau 6. Localisation cadastrale des installations

Cf. Pièce 9 - Plans

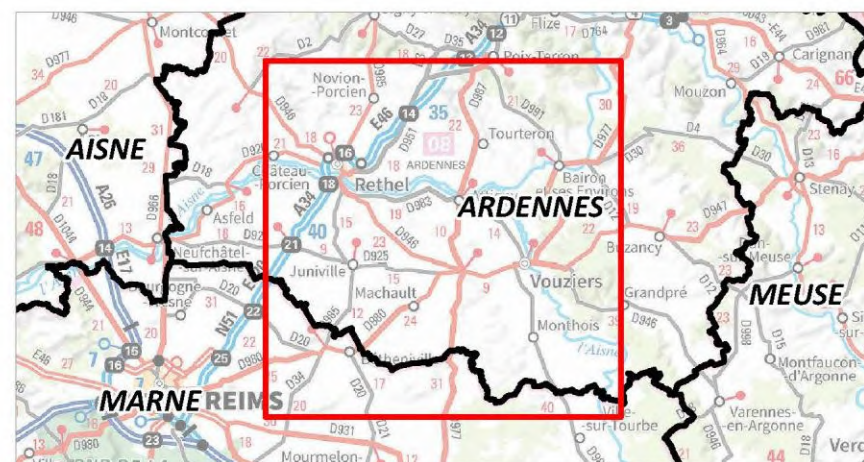
Les cartes pages suivantes présentent l’emplacement des installations à l’échelle des aires d’études définies autour du projet :



Projet éolien de Vaux-Coulommès II (08)

Étude d'Impact sur l'Environnement

Implantation du projet à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



Projet

- ⊗ Eoliennes projetées

Aires d'étude

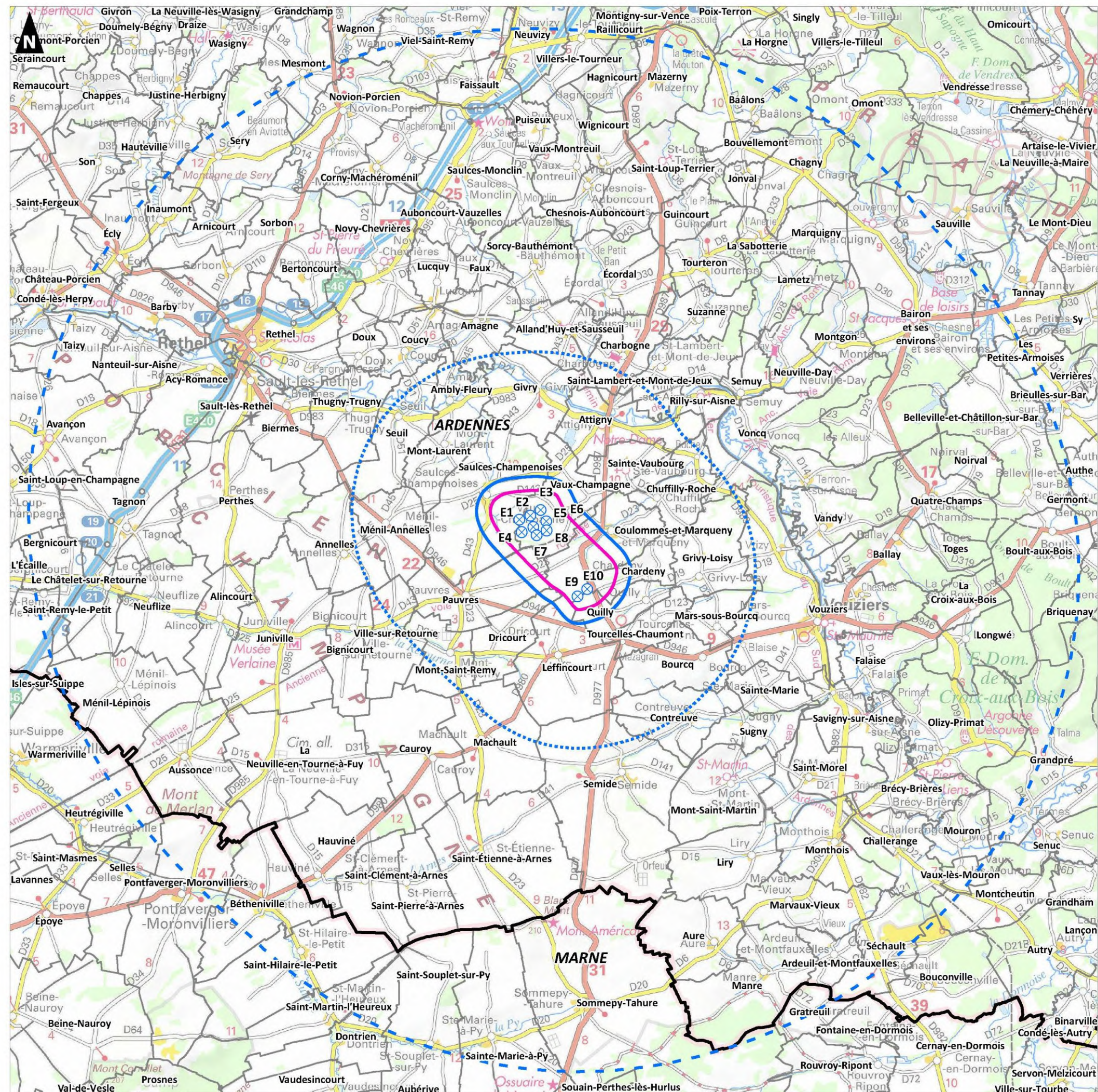
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)

Limites administratives

- Limite communale
- Limite départementale



Réalisation : AUDDICE, octobre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250 et SCAN 1000
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - AN AVEL BRAZ - AUDDICE, 2025

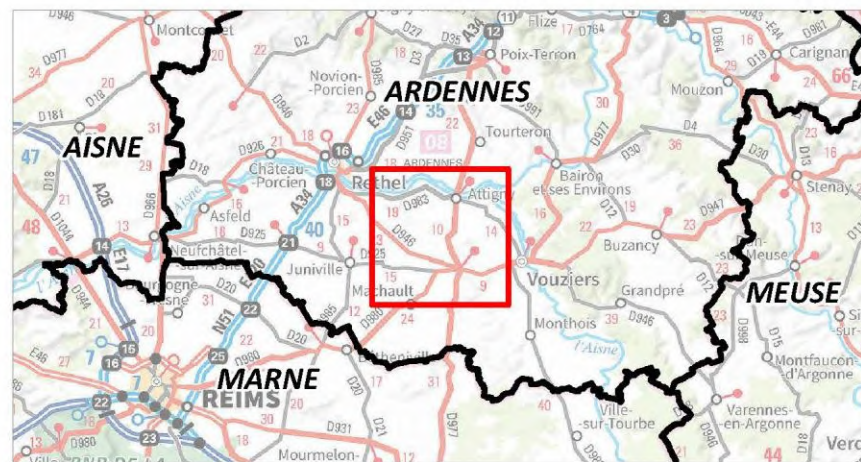




Projet éolien de Vaux-Coulommes II (08)

Étude d'Impact sur l'Environnement

Implantation du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Projet

- ⊗ Eoliennes projetées

Aires d'étude

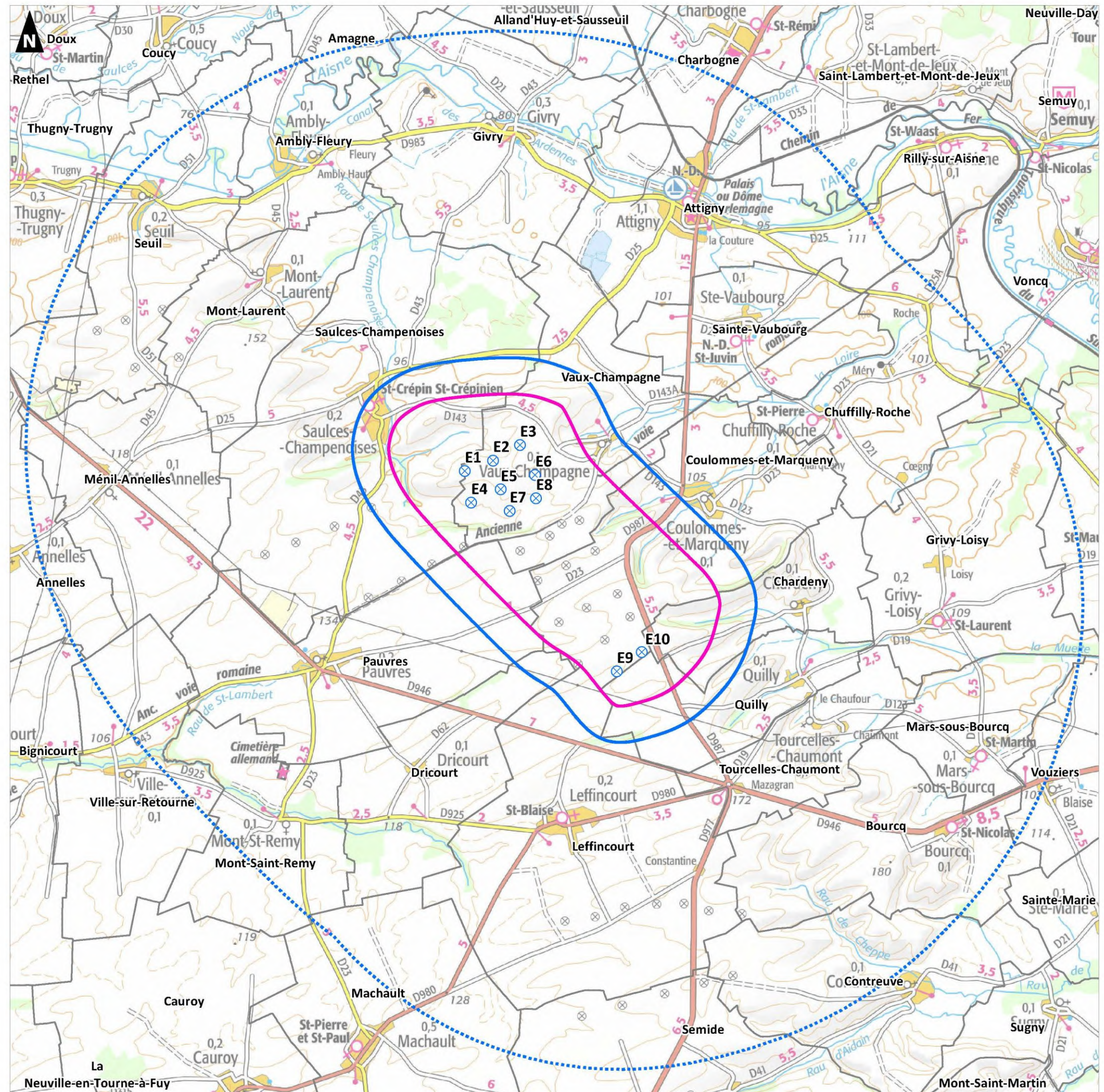
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)

Limites administratives

- Limite communale



Réalisation : AUDDICE, octobre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 100 et SCAN 1000
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - AN AVEL BRAZ - AUDDICE, 2025

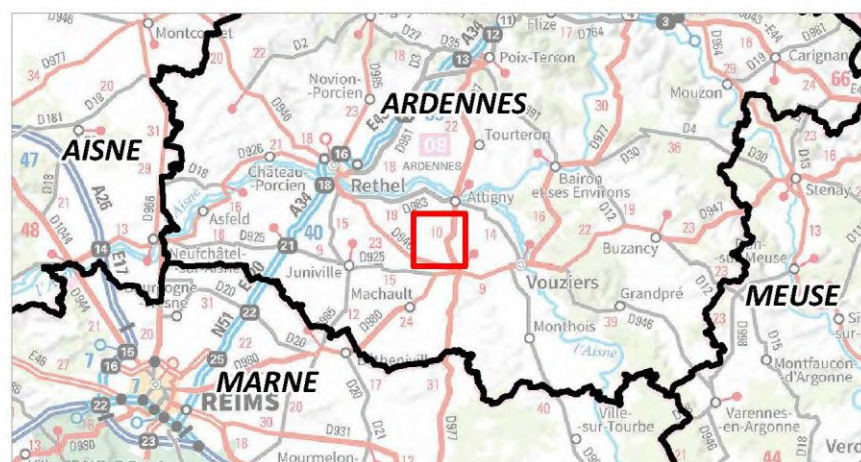




Projet éolien de Vaux-Coulommès II (08)

Étude d'Impact sur l'Environnement

Implantation du projet et contexte éolien à l'échelle de l'aire d'étude immédiate



Projet

- ⊗ Eoliennes projetées

Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

Limites administratives

- Limite communale

Contexte éolien (d'après DREAL au 01.01.2025)

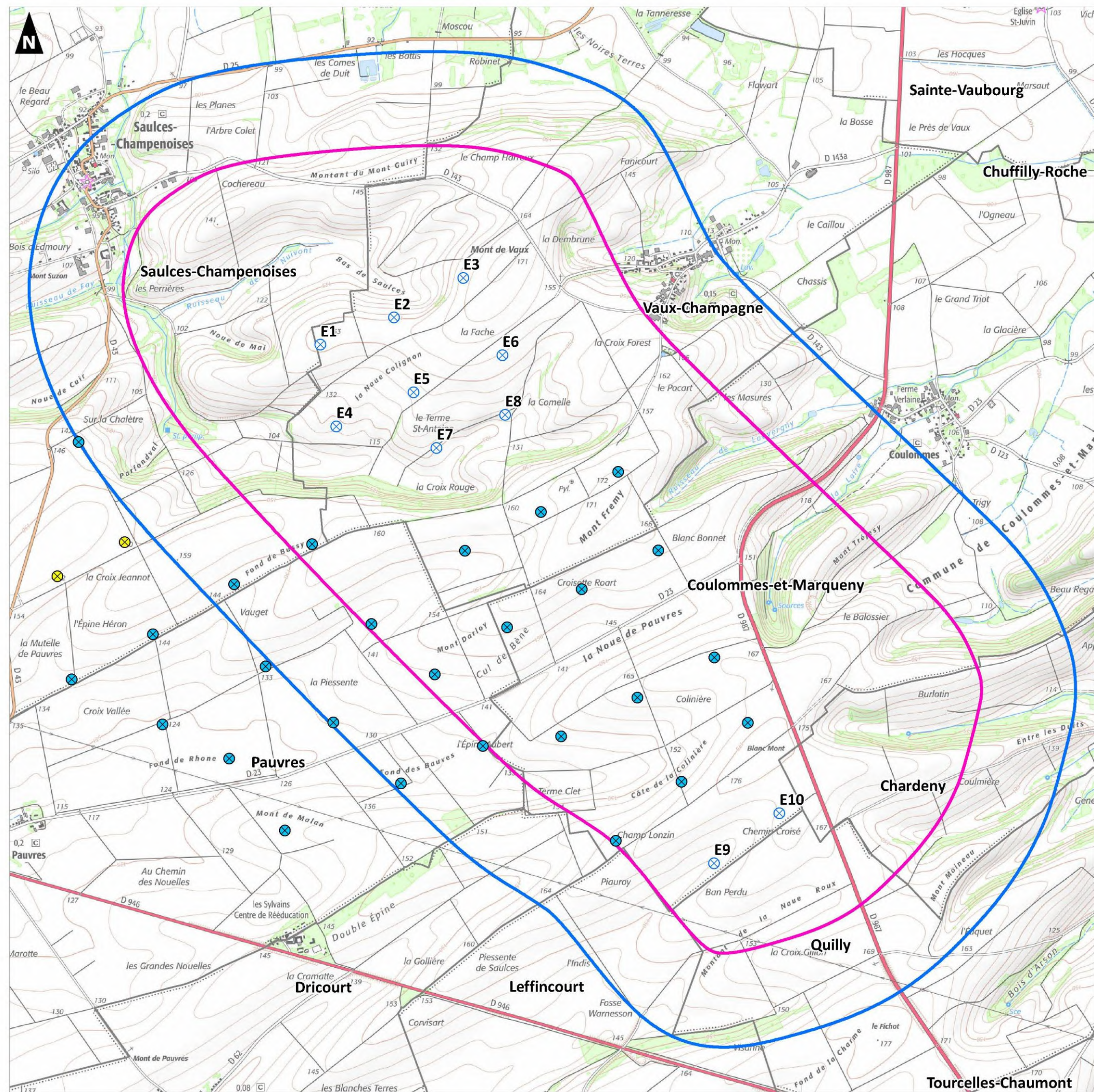
- ⊗ Éolienne construite/en service
- ⊗ DDAU/DDAENV en instruction



Réalisation : AUDDICÉ, octobre 2025

Sources de fond de carte : IGN SCAN 25 et SCAN 1000

Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - DREAL GARND EST - AN AVEL BRAZ - AUDDICÉ, 2025

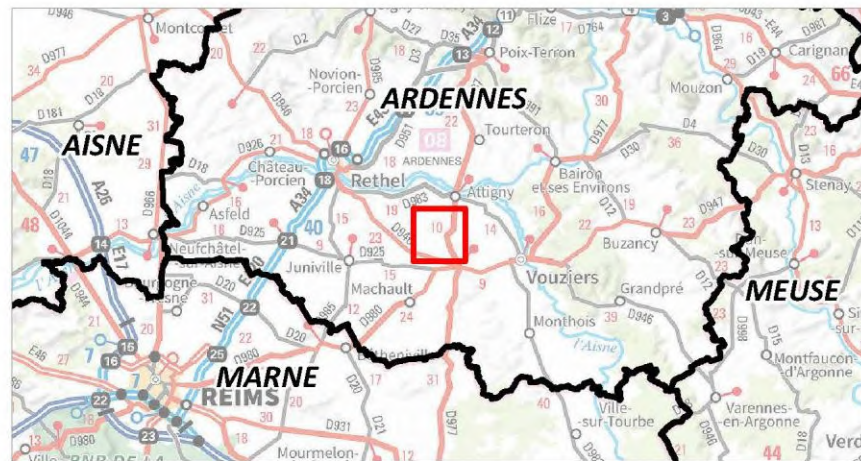




Projet éolien de Vaux-Coulommès II (08)

Étude d'Impact sur l'Environnement

Implantation du projet et contexte éolien à l'échelle de l'aire d'étude immédiate



Projet

- ⊗ Éoliennes projetées

Aires d'étude

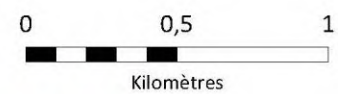
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

Limites administratives

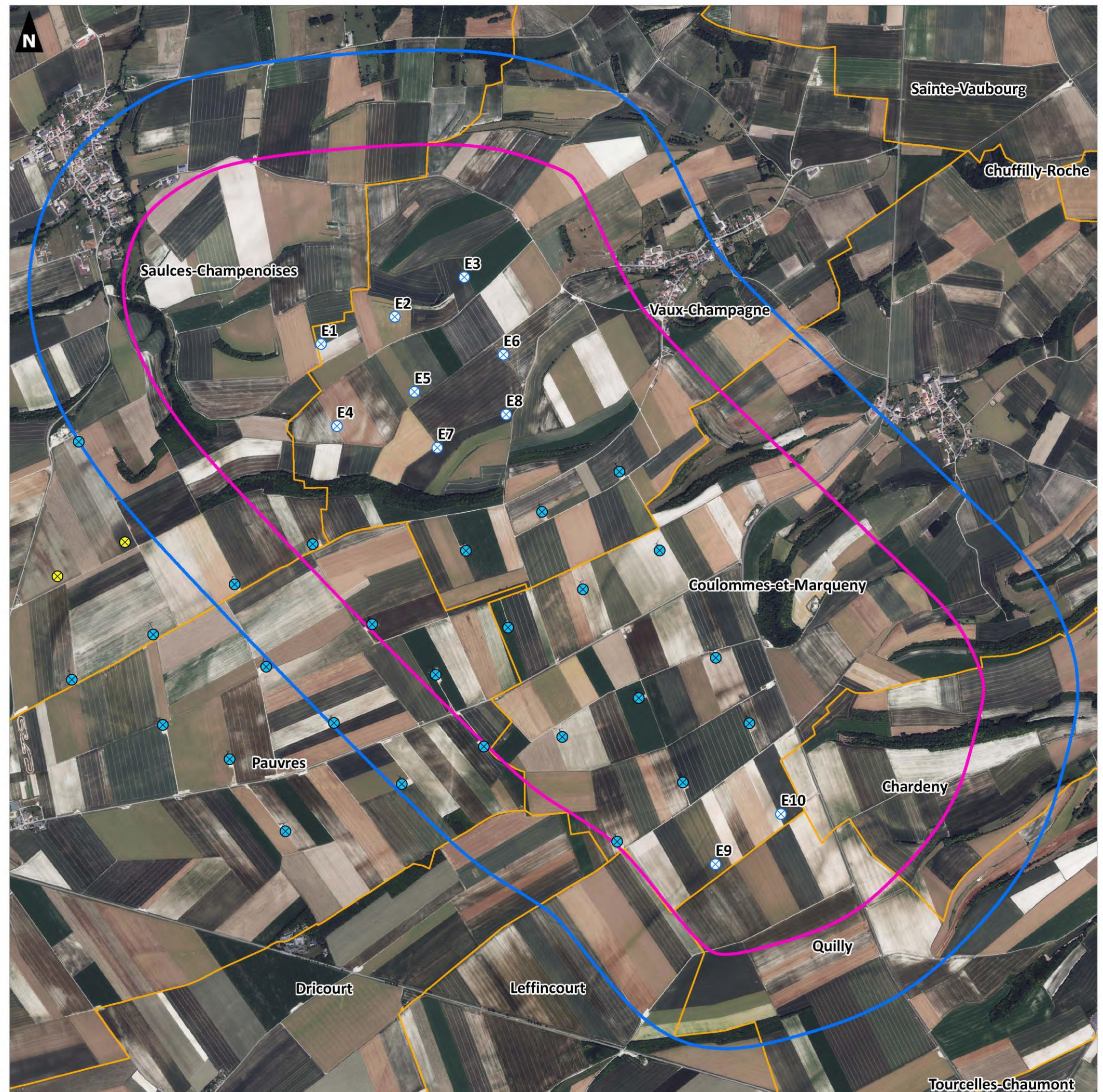
- Limite communale

Contexte éolien (d'après DREAL au 01.01.2025)

- ⊗ Éolienne construite/en service
- ⊗ DDAU/DDAENV en instruction



Réalisation : AUDDICE, octobre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et BD ORTHO, 2022
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - DREAL GRAND EST - AN AVEL BRAZ - AUDDICE, 2025



Parc Éolien de Vaux-Coulommès II

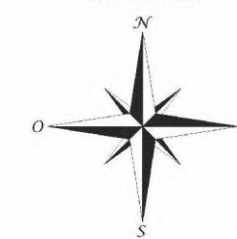
Implantation Globale

-  Éoliennes du projet
-  Raccordement électrique interne
-  Postes de livraison
-  Chemin créé
-  Chemin élargi
-  Chemin conforté
-  Zone de survol des pales
-  Plateformes
-  Plateformes de travaux
-  Virages
-  Périmètre étude
-  Limites Communales
-  Limites Départements

Affectation des terrains

-  Chemin
-  Culture
-  Pelouse-prairie

Sources : AAB, IGN Photographies aériennes



3.1.2 Les installations permanentes

3.1.2.1 Les éoliennes

Le projet comporte 10 éoliennes et 4 postes de livraison.

Dans le cadre de ce projet, le porteur de projet envisage plusieurs modèles d'aérogénérateurs pour répondre aux contraintes grevant l'espace aérien.

Eoliennes	E1 et E3	E2	E4, E7 et E8	E5	E6	E9 et E10
Modèle éolienne	V136	V150	V150	V150	V136	V126
Puissance unitaire	4,5 MW	6 MW	6 MW	6 MW	4,5 MW	4,2 MW
Hauteur totale	166 m	180 m	200 m	190 m	173 m	156 m
Hauteur de moyeu	98 m	105 m	125 m	115 m	105 m	93 m
Diamètre du rotor	136 m	150 m	150 m	150 m	136 m	126 m
Longueur des pales	66,7 m	73,7 m	73,7 m	73,7 m	66,7 m	61,7 m
Largeur à la base du mât	4,56 m	4,8 m	4,76 m	4,8 m	4,8 m	4,56 m
Corde maximale pale	4,1 m	4,2 m	4,2 m	4,2 m	4,1 m	4,0 m

Tableau 7. Modèles des aérogénérateurs

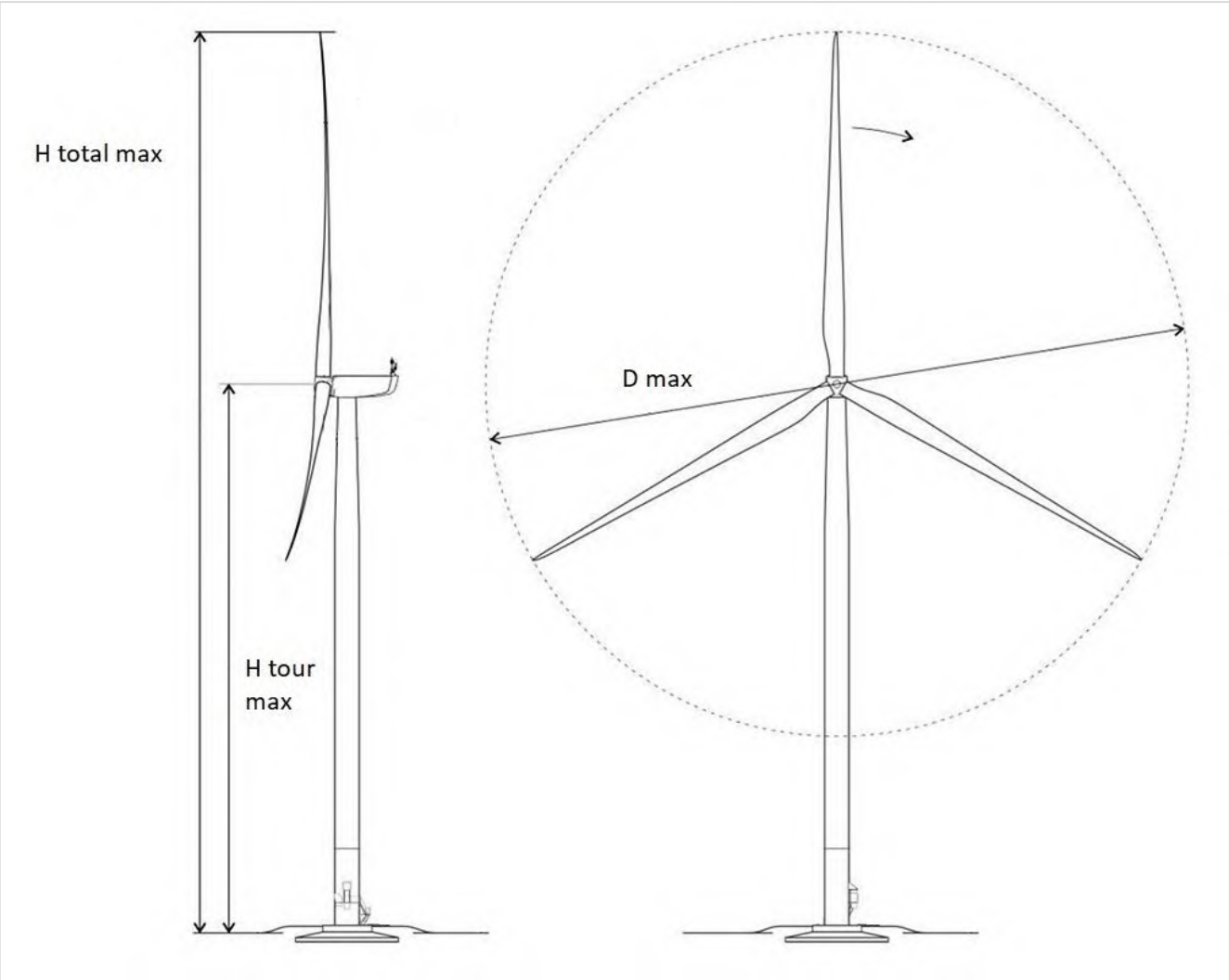
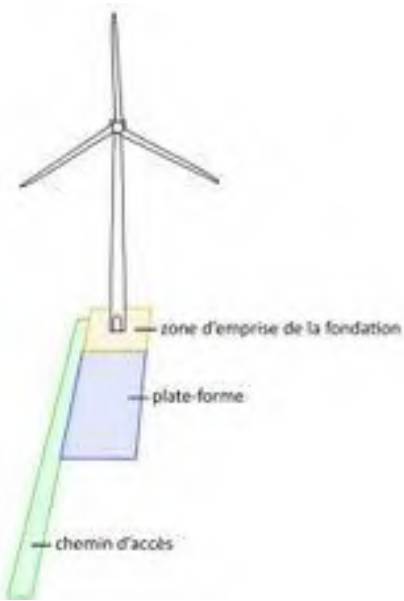


Figure 6. Représentation schématique de l'éolienne

3.1.2.2 Les plateformes

A l'emplacement de chaque éolienne, une plateforme sera créée pour recevoir les engins de chantier (notamment la grue de levage) et entreposer les différents éléments composant les éoliennes avant leur montage. Pour cela, le terrain sera compacté puis à la fin du chantier la surface sera rendue à sa vocation agricole.



Une partie de la plateforme sera maintenue après le chantier pour permettre l'accès à l'éolienne pendant toute la période d'exploitation du parc éolien.

Une plateforme de taille variable (fondation comprise) est maintenue pendant l'exploitation pour chacune des éoliennes, pour toute intervention nécessaire au bon fonctionnement de l'infrastructure.

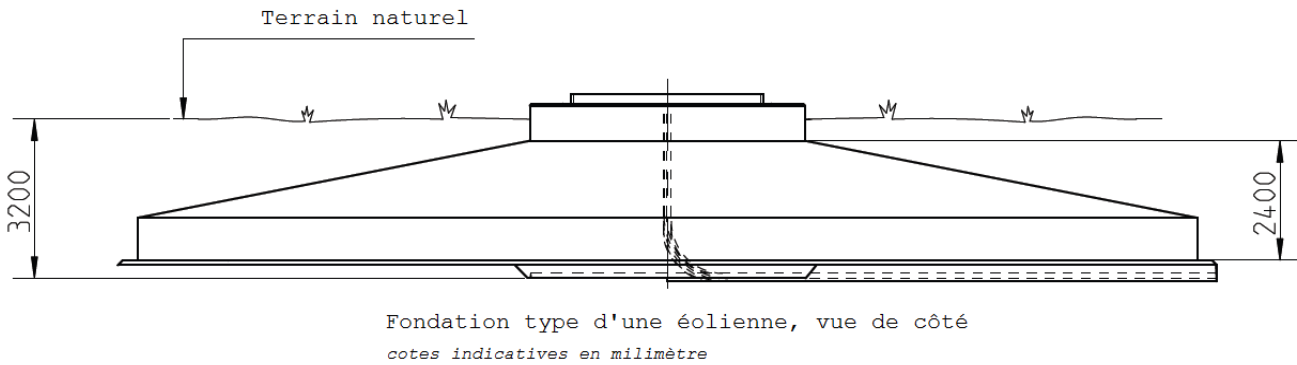
Les plateformes permanentes représentent un total de 14 511 m². La plateforme est parfaitement horizontale. Selon la déclivité du terrain naturel, cette contrainte de planéité peut imposer la réalisation de talus en remblais ou en déblais de terres. Ces terres sont généralement issues de l'excavation des fondations.

Figure 7. Schéma d'une plateforme

Les postes de livraison ont une emprise propre pour les PDL1 et PDL 2/3. Le poste de livraison PDL4 est intégré à la plateforme principale de l'éolienne E1. La surface correspondant à l'emprise au sol vaut au total 530 m².

3.1.2.3 Les fondations

La cage d'ancrage constitue l'élément de liaison entre l'éolienne et sa fondation. La partie haute de cette cage émerge du massif et comporte une bride sur laquelle est fixé le mât de l'éolienne. La partie basse est noyée dans le béton et est traversée par un maillage dense de ferrailage. Une totale précision du positionnement et des nivellements est requise et devra être vérifiée au moyen d'un niveau optique, sans admettre aucune déviation par rapport au positionnement théorique. Cette mission est assurée par des géomètres au cours du chantier.



Les côtes annoncées sont uniquement illustratives

Figure 8. Schéma-type d'une fondation d'éolienne

Le dimensionnement des fondations est réalisé à partir des conclusions de l'étude des sols du projet (autrement appelé études géotechniques) et de la descente de charges issue des éoliennes. Ces charges varient selon la puissance de la machine, le diamètre du rotor, la hauteur du mât et la classe de vent retenu pour le site.

Seul un disque de 5 à 7 m de rayon émergera à la surface du sol. Les matériaux excédentaires seront retournés vers leurs usines de fabrication.

La fondation de l'éolienne se réalisera au moyen d'une semelle béton armé. L'étude géotechnique permettra de dimensionner précisément la taille de chaque fondation. L'emprise moyenne est un cercle compris entre 20 m et 30 m de diamètre. La profondeur moyenne est d'environ 3,5 m.

3.1.2.4 Les chemins d'accès

Le rôle des voies d'accès est multiple :

- Elles sont dimensionnées pour des engins de fort tonnage, pour que les éléments de chaque éolienne puissent être acheminés sur le site ;
- Elles sont donc adaptées aux véhicules du service départemental d'incendie et de secours (SDIS) ;
- Durant la phase d'exploitation, les chemins sont utilisés par des véhicules légers (maintenance régulière) ou par des engins permettant d'importantes opérations de maintenance (ex : changement de pale).

Voies d'accès

La voirie doit être globalement plane afin de faciliter l'accès des convois exceptionnels car la garde au sol de certains véhicules est très limitée. Le profil en long des voies d'accès suit au maximum celui du terrain naturel afin de ne pas perturber l'écoulement des eaux de ruissellement. La pente longitudinale des voiries est cependant limitée à 10 %. La pente transversale est, quant à elle, de 2 % maximum.

Cette desserte utilise au maximum la voirie et les chemins existants. Cette desserte est dimensionnée pour 4,5 mètres de large. Le rayon de courbure et la largeur des chemins dans les virages dépendront du fabricant retenu. Une fois les travaux terminés et durant la phase d'exploitation, ce chemin conservera une largeur de l'ordre de 4,5 mètres environ.

Les chemins sont créés, élargis ou confortés pour une surface totale de 3 421 m².

NB : Les chemins existants à renforcer ne sont pas comptabilisés dans les surfaces agricoles impactées de façon permanente par le projet car ils seront élargis sur l'emprise même des surfaces du chemin (bande enherbée) et non sur les parcelles cultivées.

Virages ou pans coupés

Afin que les camions de transport des composants des éoliennes puissent manœuvrer, il est nécessaire que les virages respectent un certain rayon de courbure, calculé selon le type d'éolienne. Par ailleurs, l'intérieur du virage doit être dégagé d'obstacles sur un rayon légèrement plus important (des adaptations peuvent être effectuées selon la configuration du terrain).

En phase chantier, la création de pans coupés est nécessaire aux manœuvres des véhicules. Ces surfaces sont rendues à leur utilisation première après la construction du projet. Elles représentent au total 5 394 m², mobilisés en phase de chantier uniquement.

3.1.2.5 Le réseau électrique et les postes de livraison

Les éoliennes produisent un courant alternatif de 690 V. Afin de pouvoir délivrer cette production sur le réseau national d'électricité, cette tension sera élevée à 20 000 V et chaque éolienne est ainsi équipée d'un transformateur 690 / 20 000 V. Le transformateur se trouve au pied du mât à l'intérieur de l'éolienne, ce qui évite toute emprise au sol supplémentaire.

■ Réseaux inter-éoliennes (électrique et télécommunication)

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans la nacelle 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 seront souterrains et enfouis à une profondeur minimale de 0,80 m sur les espaces agricoles, sous réserve de l'accord des propriétaires, afin de ne pas gêner l'exploitation, et de 0,80 m à l'axe des chemins et accotement des routes existantes. En cas de franchissement de canalisations existantes, le passage des câbles sera réalisé selon les prescriptions du concessionnaire du réseau. La largeur des tranchées est de l'ordre de 0,45 m.

Le linéaire de raccordement électrique et téléphonique interne est de l'ordre 7 070 mètres, Pour optimiser les longueurs de câbles, ces câbles passeront à travers champs essentiellement, sous réserve de l'accord des propriétaires, les autres emprunteront certains chemins d'accès aux champs.

Quatre types de tranchées seront utilisés, le Rep 1A et 2A en champs, le Rep. 1 et le Rep. 2 en accotement de chemin (cf. ci-contre).

Les câbles respecteront les normes techniques applicables dans le domaine des installations HTA, notamment les normes :

- NFC13-200 : installation électrique à haute tension – règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles ;
- NFC13-205 : installations électriques à haute tension guide pratique – détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.

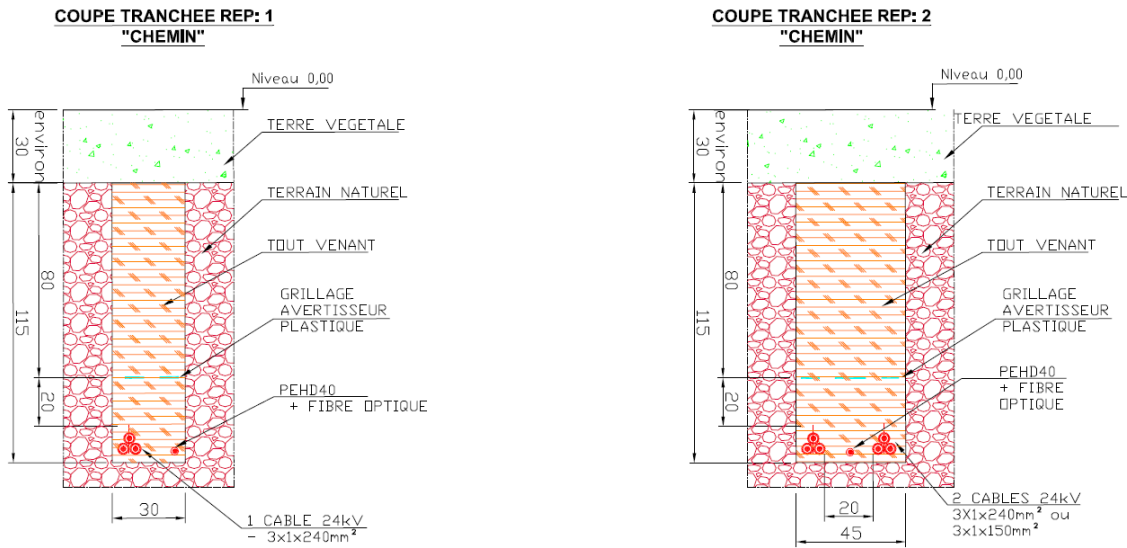
De plus, le maitre d'ouvrage s'engage à :

- appliquer les prescriptions de l'arrêté ministériel du 17/05/2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ;
- diligenter un contrôle technique des travaux en application de l'article R 323-30 du code de l'énergie ;
- transmettre au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité, les informations permettant à ce dernier d'enregistrer la présence des lignes privées dans son SIG des ouvrages ;
- procéder aux déclarations préalables aux travaux de construction de l'ouvrage concerné, et enregistrer ce dernier sur « guichet unique www.reseau-et-canalisation.gouv.fr » en application des

dispositions des articles L554-4 et R554-1 et suivants du Code de l'Environnement qui sont relatives entre autres à la sécurité des réseaux souterrains.

Regroup.	Tenant	Aboutissant	Long câbles	Sections
PDL1	PDL1	E 9	1 280 m	240² Alu
	E 9	E 10	640 m	150² Alu
PDL2	PDL 2	E 7	740 m	240² Alu
	E 7	E 8	700 m	150² Alu
PDL3	PDL 3	E 4	420 m	150² Alu
	PDL 3	E5	600 m	240² Alu
	E5	E6	740 m	150² Alu
PDL 4	PDL 4	E 1	230 m	150² Alu
	PDL 4	E 2	620 m	240² Alu
	E 2	E 3	1 100 m	150² Alu

Tableau 8. Liaisons HTA et regroupement par poste



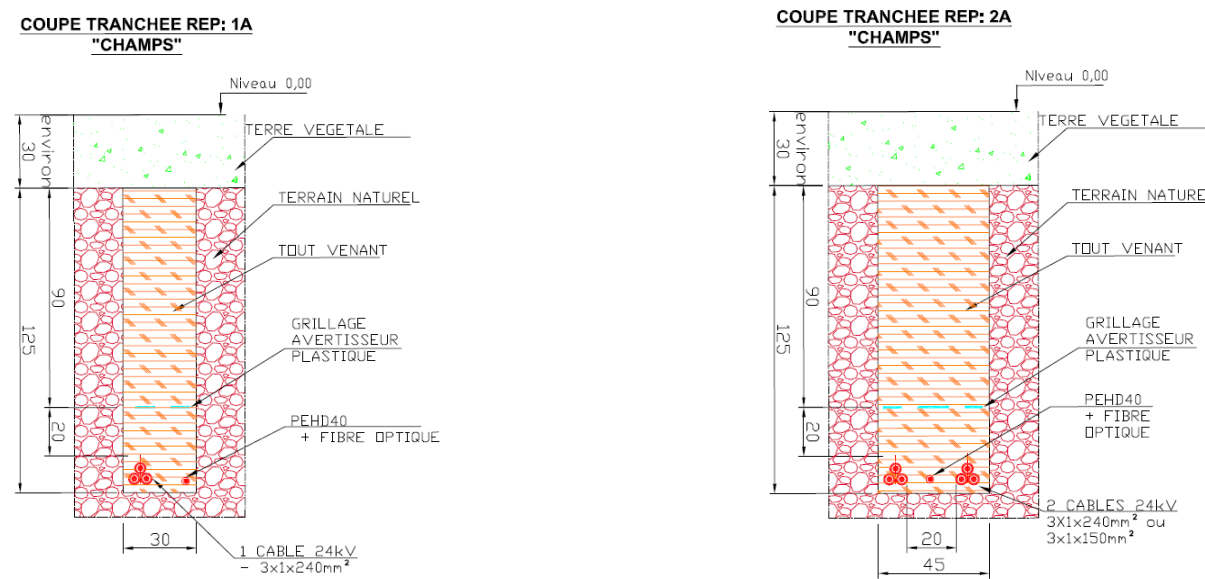


Figure 9. Coupe des tranchées utilisées

■ Le poste électrique (poste de livraison)

Le poste de livraison est le nœud de raccordement de toutes les éoliennes avant que l’électricité ne soit injectée dans le réseau public. Certains parcs éoliens, par leur taille, peuvent posséder plusieurs postes de livraison, voire se raccorder directement sur un poste source, qui assure la liaison avec le réseau de transport d’électricité (lignes haute tension).

La localisation exacte des emplacements des postes de livraison est fonction de la proximité du réseau inter-éolien et de la localisation du poste source vers lequel l’électricité est ensuite acheminée.

Le projet éolien de Vaux-Coulommès II comporte 4 postes de livraison dont un poste double (PDL2/PDL3).

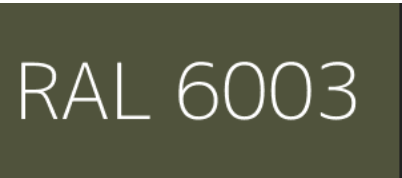
Le poste électrique définit le point de raccordement c’est-à-dire le point de connexion de l’installation au réseau électrique. Le poste électrique est conforme aux normes NFC 15-100, NFC 13-100 et NFC 13-200 et NF C 20-030 (protection contre les chocs électriques). Cette installation est entretenue et maintenue en bon état.

Le poste électrique et l’installation électrique font l’objet d’une vérification initiale par un organisme indépendant avant la mise en service industrielle afin d’obtenir l’attestation de conformité délivrée par le Comité National pour la Sécurité des Usagers de l’Electricité (CONSUEL). L’attestation de conformité garantit pour l’utilisateur du réseau et pour le gestionnaire du réseau de distribution que l’installation en aval du point de livraison (PDL et liaison inter-éolienne) est réalisée selon les règles de sécurité en vigueur.

Les installations électriques extérieures à l’aérogénérateur sont entretenues en bon état et contrôlées ensuite à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente.

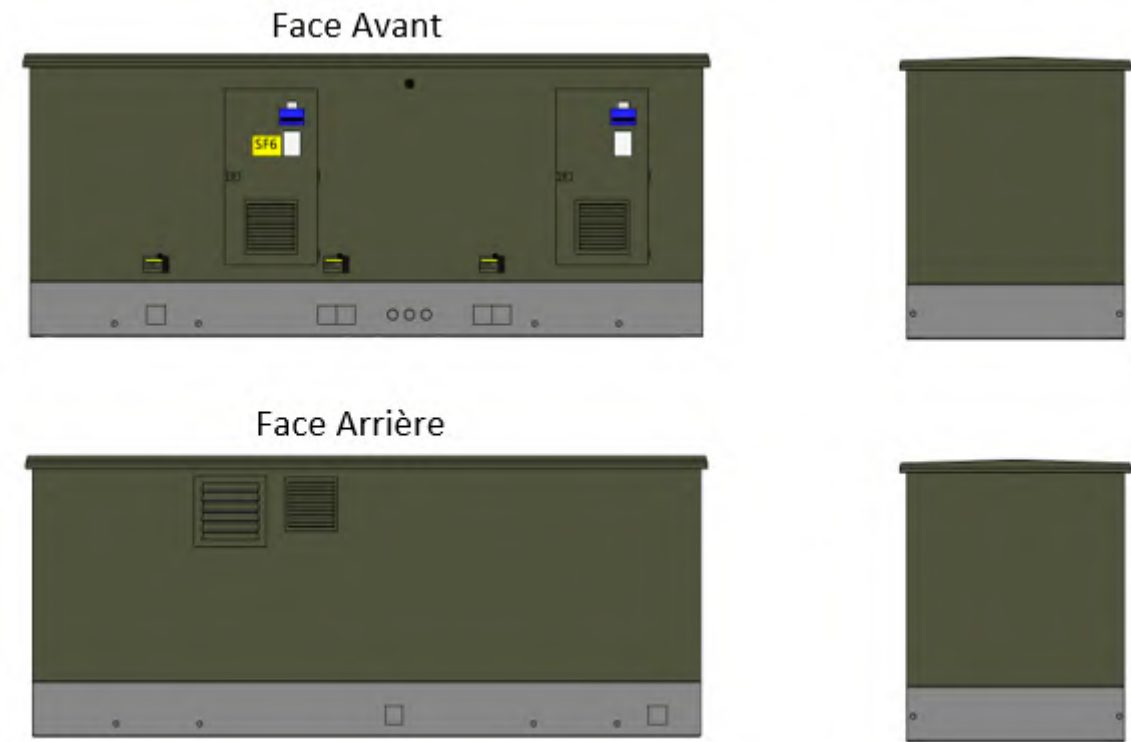
La périodicité, l’objet et l’étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications sont fixés par l’arrêté du 10 octobre 2000 susvisé. Suite au rapport de l’organisme de contrôle, l’exploitant mettra en place des actions correctives permettant de résoudre les points soulevés le cas échéant.

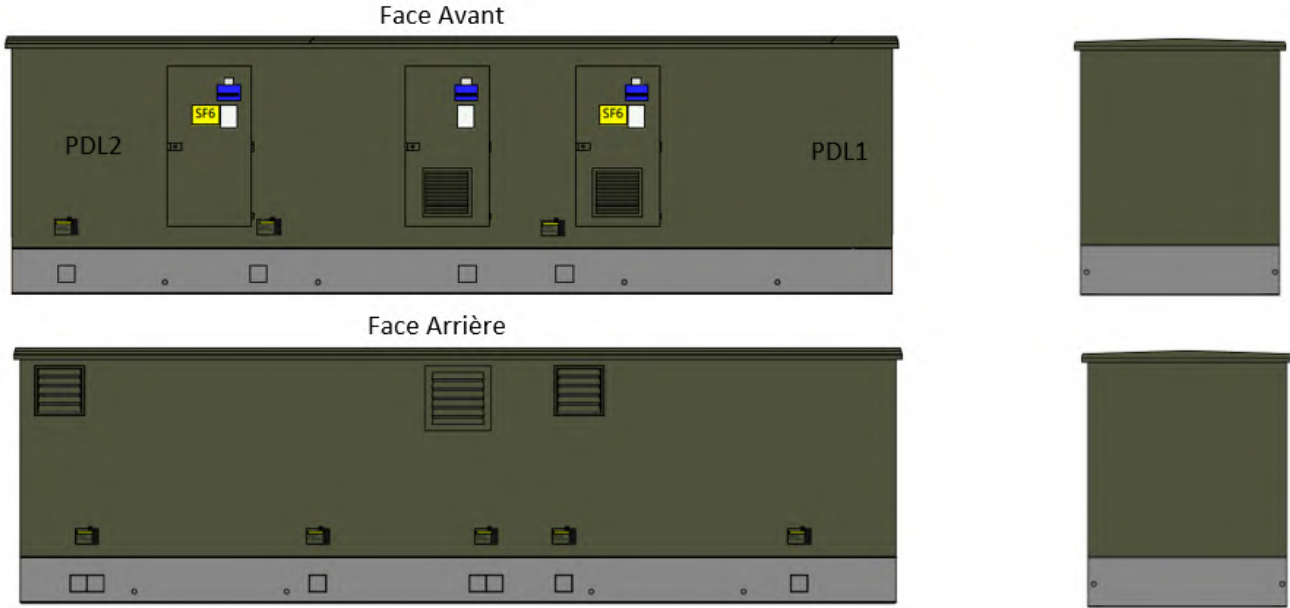
Le choix de traitement des trois modules (1, 2/3 et 4) est en béton recouvert d’une peinture de teinte vert olive (RAL 6003), intégrée dans l’environnement.



	PDL1 et PDL4	PDL2/3
Surface au sol	20,80 m²	32,20 m²
Longueur	8,00 m	11,50 m
Largeur	2,80 m	2,80 m
Hauteur	2,55 m hors sol	2,55 m hors sol

Tableau 9. Dimensions des postes de livraison





Ces trois modules ont été positionnés le long des chemins, PDL1 dans la parcelle ZL073 de la commune de Coulommès et Marquény, PDL2/3 dans la parcelle ZL 035 de la commune de Vaux Champagne et le PDL4 dans la parcelle ZL073 de la commune de Vaux Champagne, pour faciliter leurs raccordements par Enedis

■ Raccordement externe

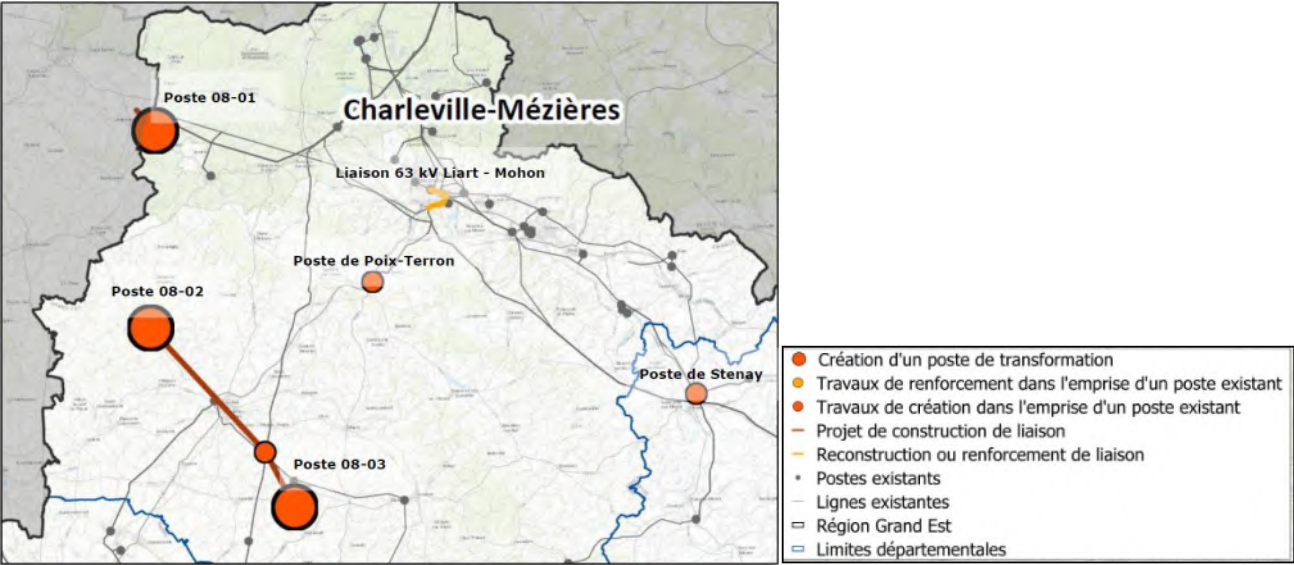
Le choix du tracé ainsi que celui du poste source sera fait par ENEDIS (ou tout autre gestionnaire) et le porteur de projet ne peut donc pas encore s'y engager. En effet, la société de projet est en charge de la maîtrise d'ouvrage du raccordement interne, soit du parc éolien jusqu'au poste de livraison. Quant au raccordement depuis ce poste de livraison et jusqu'au poste source (dit « raccordement externe »), il sera réalisé par Enedis généralement au niveau des accotements des voiries publiques existantes. Ainsi, les deux raccordements sont dissociés l'un de l'autre.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnr) en Grand Est est en cours d'adaptation. La version datée de janvier 2025 permet l'ajout de 994 MW de capacité réservée supplémentaire dans certaines zones. Le gisement EnR retenu pour la zone des Ardennes s'élève à environ 176 MW, la capacité réservée retenue est de 140 MW.

Les éoliennes produisent un courant alternatif de 690 V. Afin de pouvoir délivrer cette production sur le réseau national d'électricité, cette tension sera élevée à 20 000 V et chaque éolienne est ainsi équipée d'un transformateur 690 / 20 000 V. Le transformateur se trouve au pied du mât à l'intérieur de l'éolienne, ce qui évite toute emprise au sol supplémentaire.

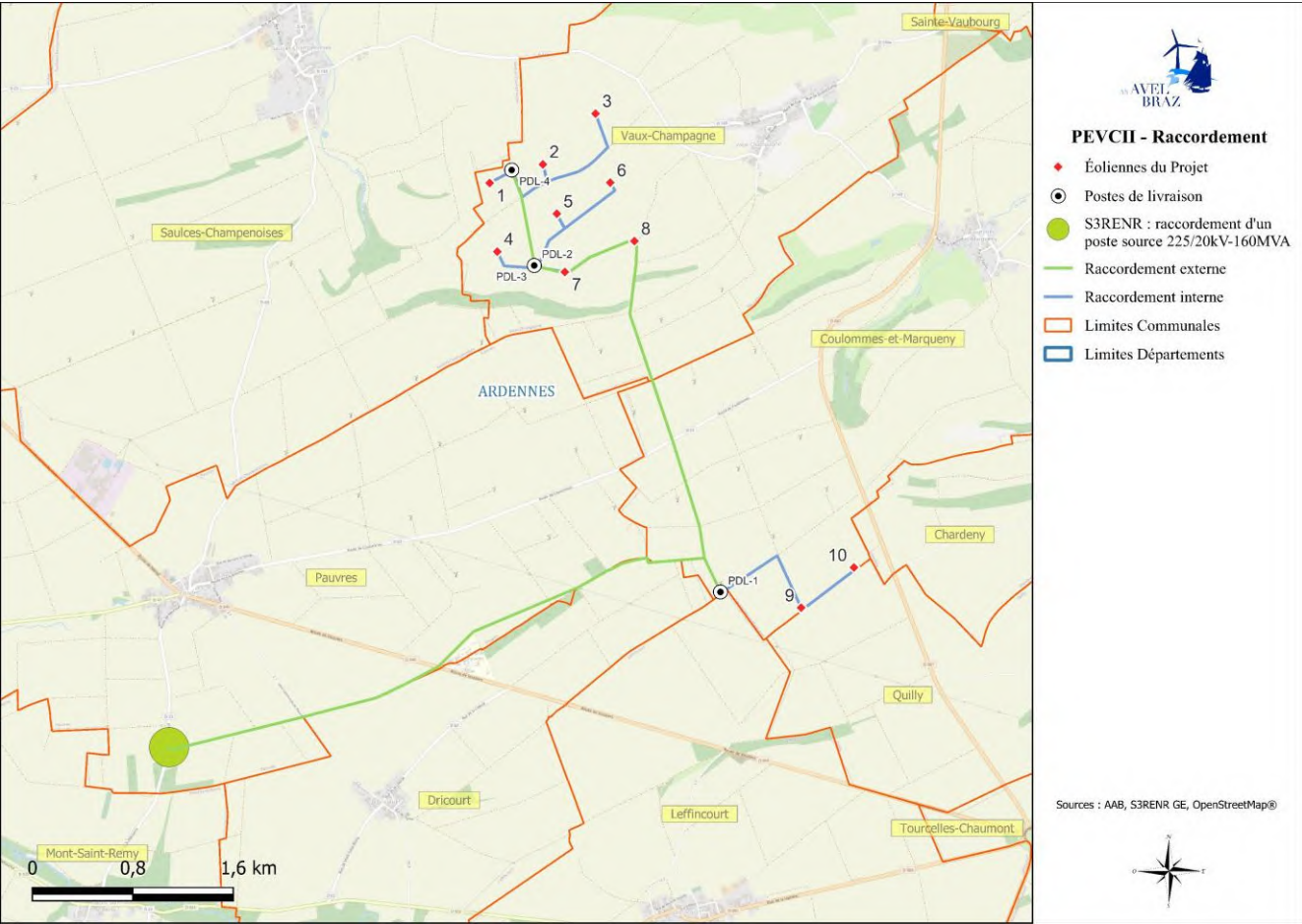
Les 4 postes de livraison du projet pourraient être normalement raccordés sur le poste 08-03. La position exacte n'est pas encore prise côté RTE / ENEDIS mais il devrait se situer entre Pauvres (08310) et Mont Saint Rémy (08310), soit environ à 5 km du projet à vol d'oiseau.

Ce poste nommé Seuil Ouest sur 'capareseau' serait équipé de deux transformateurs 225kV/20kV de 80 MVA raccordé en antenne sur le poste 225kV de Seuil par une liaison souterraine d'environ 9 km.



(Source : S3REnr, décembre 2022)

Carte 5. Projets envisagés sur le réseau électrique dans la zone « Ardennes »



(Source : An Avel Braz)

Figure 10. Localisation du poste source potentiel et raccordement électrique probable

3.1.3 Bilan des surfaces utilisées pour les installations permanentes

Les surfaces mentionnées ici sont cumulées pour l'ensemble des aménagements du parc éolien.

La surface impactée de façon permanente par le projet (18 462 m² soit 1,85 ha) est supérieur au seuil de déclenchement de la compensation agricole collective en vigueur dans le département des Ardennes de 1 ha. Une étude préalable à la compensation agricole est donc attendue.

Aménagements surfaciques permanents	Emprise (m²)
Plateformes	14 511
Plateformes des postes de livraison	530
Surface supplémentaire de chemins à créer ou à élargir	3 421
TOTAL DES SURFACES PERMANENTES	18 462 soit 1,85 ha

Aménagements linéaires permanents souterrains	Emprise (m²)
Réseau inter-éolien enterré	5 748
TOTAL	5 748 m²

Tableau 10. Emprises du projet

3.2 Conformité du projet

3.2.1 Conformité avec le(s) document(s) d’urbanisme

La distance minimale nécessaire entre un aérogénérateur et une habitation est fixé à l’article 3 de l’arrêté du 26 août 2011 modifié par l’arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d’électricité utilisant l’énergie mécanique du vent au sein d’une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l’Environnement.

Au niveau de la zone de l’habitation, il est précisé que :

« L’installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de : 500 mètres **de toute construction à usage d’habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l’habitation telle que définie dans les documents d’urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 [...]** »

Au niveau de l’éolienne, cet arrêté précise par ailleurs que « **cette distance est mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur** ».

3.2.1.1 Distance(s) du projet par rapport aux habitations et aux zones à urbaniser

Les habitations les plus proches des éoliennes sont les habitations suivantes :

- Vaux-Champagne : les maisons à l’ouest de la rue Basse sont situées respectivement à **977 mètres de l’éolienne E3 et 929 mètres de l’éolienne E6** ; pour les maisons à l’ouest de la rue Haute,
- Saulces-Champenoises : l’éolienne E1 est la plus proche du bourg, elle est éloignée de 1 431 m de la maison la plus au sud du bourg, l’éolienne E2 est localisée à 1 724 m de la maison route de Vaux ;
- Coulommès-et-Marqueny : les éoliennes sont éloignées de plus de 2 400 m de l’ouest du bourg ;
- Quilly : l’éolienne E10 est à 2 158 m à l’ouest de l’habitation la plus proche ;
- Leffincourt : l’éolienne E9 est à 2 378 m de l’habitation la plus proche (frange nord du village).

3.2.1.2 Commune soumise au Règlement National d’Urbanisme (RNU)

Les communes ne disposent pas de document d’urbanisme et sont soumises au RNU (Règlement National d’Urbanisme), les règles de constructibilité limitée s’appliquent c’est-à-dire ‘*Interdiction de construire en dehors des parties déjà urbanisées ou classées comme non constructible*’.

Toutefois, les éoliennes, parce qu’elles sont considérées comme des équipements collectifs, peuvent être autorisées en dehors des parties actuellement urbanisées des communes.

Le projet éolien de Vaux Coulommès II est donc en accord avec le règlement d’urbanisme applicable sur les territoires des communes de Coulommès-et-Marqueny et Vaux-Coulommès.

3.2.2 Conformité au regard des règles d’implantation en vigueur

Le tableau suivant présente les éléments permettant d’apprécier la situation du projet face à ces enjeux.

Enjeux		Distance minimale à respecter	Conformité	Précisions
Constructions Art. 3	Habitations ou zones destinées à l'habitation	500 m	Conforme	Cf. étude d’impact § 7.3
	Installation nucléaire ICPE type SEVESO	300 m	Conforme	Cf. étude d’impact § 7.3
Radars Art. 4	Météo France (ARAMIS)	Bande de fréquence C	Conforme	Cf. étude d’impact § 7.3
		Bande de fréquence S		
		Bande de fréquence X		
	Aviation civile	Radar primaire	Conforme	Cf. étude d’impact § 7.3
		Radar secondaire		
		VOR		
	Des ports	Portuaire	Conforme	La ZIP est située à plus de 20 km des côtes.
		Centre régional de surveillance et de sauvetage		
Equipements militaires Art.4	Zone aérienne de défense	-	Conforme	Cf. étude d’impact § 7.3
Effet stroboscopique Art. 5	Etude d’ombre projetée démontrant un impact inférieur à 30 h/an et 1/2h/jour sur bâtiment à usage de bureaux	Si projet à moins de 250 m d'un bâtiment à usage de bureau	Non concerné	Cf. étude d’impact § 7.3
Champ magnétique Art. 6	Exposition des habitations à un champ magnétique (CM) inférieur à 100µT à 50-60 Hz	-	-	Cf. étude d’impact § 7.3

Tableau 11. Situation du projet éolien face aux enjeux d’implantation

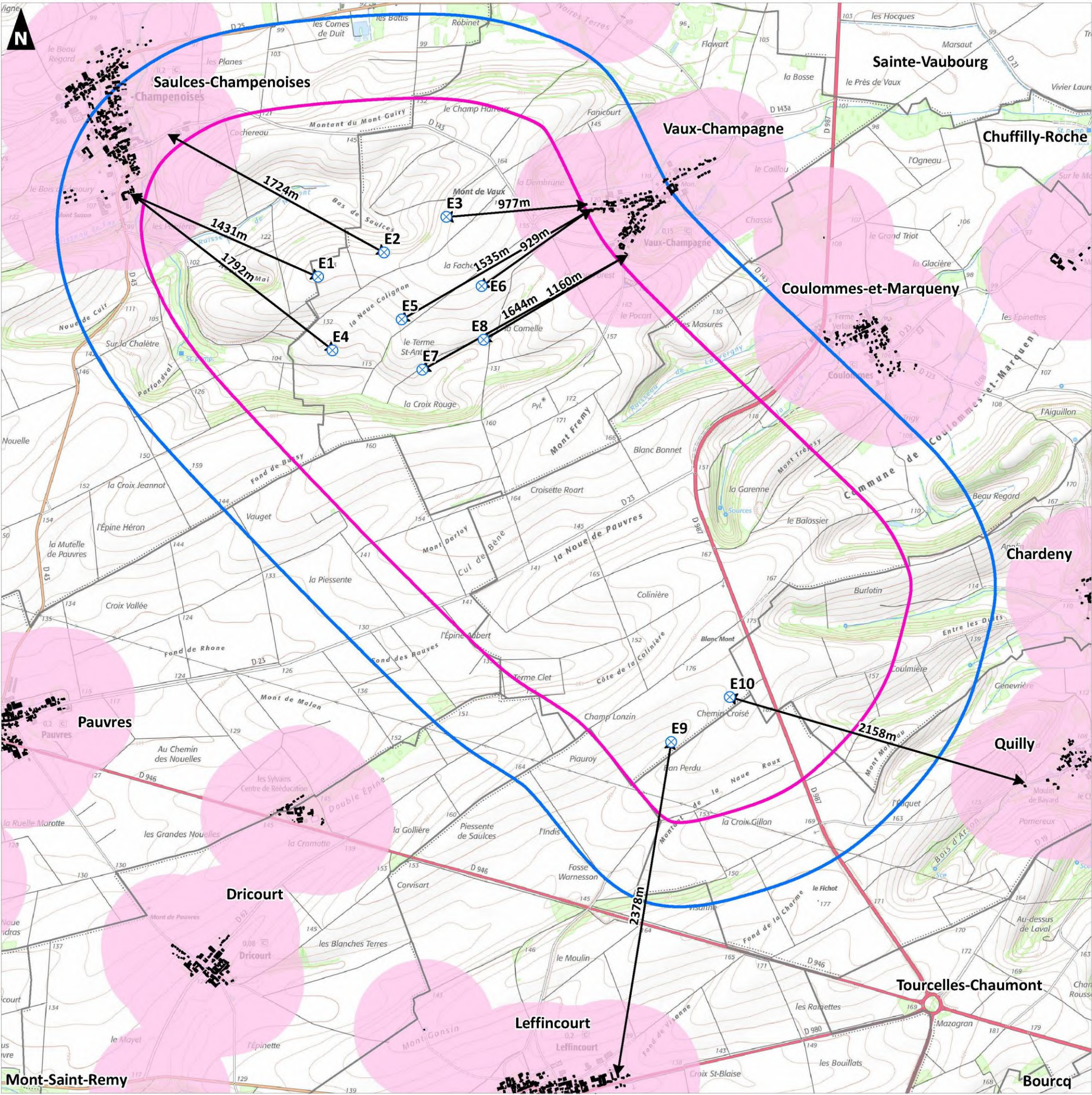
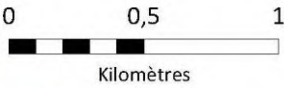


Projet éolien de Vaux-Coulommès II (08)

Étude d'Impact sur l'Environnement

Distances du projet
par rapport aux habitations

- Projet**
- ⊗ Eoliennes projetées
- Aires d'étude**
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
 - Aire d'étude immédiate (600 m)
- Limites administratives**
- Limite communale
- Habitat**
- Zone d'habitation
 - Recul réglementaire de 500 m autour des zones d'habitations



3.3 Description de la phase « Construction »

Le déroulement du chantier pour la construction d'un parc éolien est une succession d'étapes importantes. Elles se succèdent dans un ordre bien précis, déterminé de concert entre le porteur de projet, les exploitants et/ou propriétaires des terrains et les opérateurs de l'installation.

3.3.1 La préparation des terrains

La construction d'un parc éolien, aménagement d'ampleur, nécessite la préparation des terrains qui seront utilisés pour l'implantation et l'acheminement des éoliennes. Ainsi des aménagements et/ou des constructions de routes et de chemins seront réalisés : nivelage du terrain, arasement, élargissement des virages, ... En effet, les différents éléments de l'éolienne sont lourds et également de grande dimension.

3.3.1.1 Structures des voies d'accès

Les chemins auront une largeur comprise de 4,5 mètres pendant la phase de chantier et d'exploitation du parc éolien.

La terre végétale sera préalablement décapée sur une profondeur de 30 cm environ, puis stockée sur le site en vue de son réemploi lors de la phase de remise en état du parc après travaux. Le sol situé au droit de l'emprise de la voie d'accès sera ensuite décaissé sur une profondeur supplémentaire variant de 20 à 50 cm. Cette profondeur dépendra des caractéristiques mécaniques du terrain en place. La zone ainsi décaissée sera ensuite comblée avec des matériaux granulaires compactés issus de carrière (grave non traitée de type 0/60 ou équivalent). Enfin, une couche de roulement constituée de matériaux présentant une granulométrie plus fine (0/31.5 ou équivalent) sera déposée en surface afin de faciliter la circulation des convois.

L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires pourra être limitée par l'emploi d'une technique de traitement des sols en place aux liants hydrauliques. Cette technique n'est cependant applicable que pour certains types de sol.

La structure générale est schématisée ci-après :

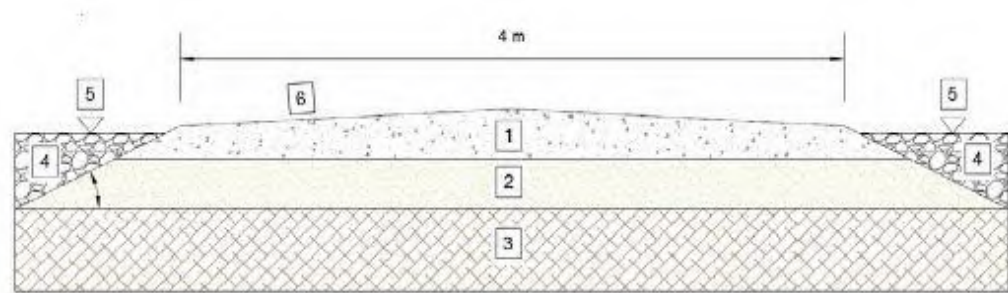


Fig. 17 Schematic structure of access roads

- 1 Base layer compacted, gravel: 15-30 cm
- 2 Bed compacted, 30 – 100 cm
- 3 Stable ground
- 4 Embankment 1:2
- 5 Ground level
- 6 Camber $\leq 2\%$

Figure 11. Exemple de structure de voie d'accès

3.3.1.2 Installation des plateformes

■ Aire(s) de grutage

Le processus de construction des plateformes de grutage est analogue à celui des voies d'accès. L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires sera cependant plus importante afin de garantir la stabilité de la grue de montage des éoliennes.

On a vu précédemment que les plateformes de grutage devaient répondre à des contraintes de planéité très strictes. Les plateformes de grutage seront néanmoins conçues de façon à permettre l'écoulement naturel des eaux de ruissellement. Le cas échéant, des cunettes seront aménagées à leur périphérie afin de collecter les eaux et de les diriger vers l'exutoire le plus proche. **Le bon état d'usage des plateformes sera maintenu pendant toute la durée d'exploitation du parc.**

■ Plateforme(s) de stockage temporaire

Le stockage des composants des éoliennes sur le site nécessitera parfois la construction de plateformes de stockage. La structure de ces plates-formes sera adaptée à leur usage. **Elles seront provisoires et seront donc enlevées à la fin du chantier.**

3.3.2 L'installation des fondations

La création des fondations pourra se faire uniquement après la réalisation des expertises géotechniques. Ainsi, en fonction des caractéristiques et des particularités des terrains sur lesquels est envisagé le projet, les dimensions et le type de ferrailage des fondations seront déterminés.

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin de creuser le sol sur un volume déterminé. Puis des opérateurs mettront en place un ferrailage dont les caractéristiques seront issues des analyses géotechniques.

Enfin des camions-toupies déverseront les volumes de béton nécessaires (environ 400 m³ par fondation).



Pendant la réalisation des fondations, des échantillons de béton versé seront prélevés, afin que des essais de fracture soient réalisés par un laboratoire indépendant pour vérifier les résistances acquises par le béton en fonction de la durée de séchage. L'excavation du massif sera remblayée par du matériel sélectionné provenant de l'excavation.

Les caractéristiques mécaniques du sol d'assise des fondations peuvent se révéler insuffisantes pour supporter les charges transmises par les éoliennes. Dans ce cas, on procède à son renforcement par l'emploi de techniques dites de « fondations spéciales » très bien maîtrisées (remblais de substitution, inclusions souples ou rigides, etc.).

Après les travaux, les fondations seront recouvertes de terres de remblais, issues des déblais du terrassement initial dans un but de gestion « sur place » des déchets de chantier (inertes).

3.3.3 Le stockage des éléments des éoliennes

Les composants des éoliennes (tour, nacelles, pales, ...) seront acheminés sur le site par camion. Pour des raisons d'organisation, chacun des éléments constituant une éolienne sera déchargé près de chacune des plateformes de levage. De grandes précautions seront prises afin d'éviter toute contrainte durant le déchargement.

Le stockage des éléments sera de courte durée afin d'éviter toute détérioration.

L'aire de stockage est préparée de la même manière que l'aire de levage. En fin de chantier, l'aire de stockage est remise en état.

3.3.4 L'installation des éoliennes

L'installation de l'éolienne est une opération d'assemblage, se déroulant comme suit :

Préparation de la tour : les surfaces et les plateformes de chaque section de la tour doivent être inspectées visuellement et l'intérieur de toutes les sections doit être également inspecté avant de les lever à la verticale. On procédera au nettoyage de la tour qui a été exposée à la boue et aux poussières lors de son transport. Des tests de tension des boulons sont également effectués.

Assemblage de la tour : cette opération mobilise deux grues pour lever une section de tour en position verticale. La section basse de la tour est levée à la position verticale et des poignées aimantées sont utilisées pour amener la tour à sa position. Une fois la section basse placée dans la position adéquate, les boulons de fixation sont serrés.

Les sections de tour suivantes sont ensuite assemblées. L'assemblage de la section haute et de la nacelle est planifié le même jour.

Préparation de la nacelle : Quelques outils sont stockés dans la nacelle lorsqu'elle est levée (outils de serrage, câbles, etc...).

Hissage de la nacelle sur la tour : les étriers de levage doivent être fixés solidement à la nacelle dans un premier temps ainsi que des cordes directrices qui permettront de diriger l'opération.

La nacelle est ensuite hissée et fixée sur la tour.

Hissage du moyeu : deux méthodes sont utilisées selon la charge utile de la grue :

- le moyeu peut être monté directement sur la nacelle au sol. L'ensemble nacelle et moyeu est alors hissé et fixé sur la tour ;
- La nacelle est hissée sur la tour, le moyeu est hissé et fixé sur la nacelle dans un second temps ;

Montage des pales : La pale est hissée au niveau du moyeu. Des cordes sont utilisées pour guider la pale vers sa position définitive. Un technicien situé à l'intérieur du moyeu est également nécessaire pour guider les gougeons en position.

Après avoir fixé les gougeons de la pale sur le moyeu, les éléments de levage sont retirés.

3.3.5 Installation du raccordement électrique

L'énergie en sortie d'éolienne sera amenée dans un premier temps aux postes de livraison installés sur le site (servant d'interface entre le réseau électrique et le parc éolien). Ensuite des câbles électriques seront posés (en souterrain) jusqu'au poste source prévu pour le raccordement.

Le tracé de raccordement inter-éolienne jusqu'au poste de livraison et du poste de livraison au poste source suivra les chemins existants dans la mesure du possible.

■ Raccordement interne

Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage ou d'un ruban avertisseur.

■ Raccordement externe

Le choix du poste source de distribution (ENEDIS ou régie locale d'électricité) ainsi que celui du tracé du raccordement électrique est fait par le gestionnaire local du réseau électrique, et le porteur de projet ne peut donc pas encore s'engager sur un tracé précis. En effet, la société d'exploitation du parc éolien est en charge de la maîtrise d'ouvrage du raccordement interne, c'est-à-dire du parc éolien jusqu'au poste de livraison.

Le raccordement entre le poste de livraison au pied des éoliennes et le poste source de distribution d'électricité est réalisé par le gestionnaire local du réseau électrique de distribution, généralement **au niveau des accotements des voiries publiques existantes**. Cette méthode limite donc ainsi l'impact de la liaison électrique sur le paysage et les milieux naturels environnants. Pour le franchissement des ouvrages dit « complexes » tels que les voies de chemins de fer, les autoroutes, les cours d'eau, les grandes départementales, un forage dirigé peut-être envisagé.

Le raccordement au poste source est dépendant de la version en cours du Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR).

3.3.6 Matériels et déchets

3.3.6.1 Matériels nécessaires à la construction

Le tableau suivant énumère les matériels qui sont utilisés lors de la phase de construction du parc :

Désignation	Utilisation
Grue principale	De 700 à 1 400 t, c'est la grue qui sert au levage des éléments de l'éolienne.
Grue secondaire	D'environ 250 à 500 t, elle est utilisée pour le guidage des éléments de l'éolienne.
Base de vie	Réfectoire pour les personnes travaillant sur le chantier, bureaux de travail, sanitaires.
Bennes	Récupération des déchets.
Camions	Transport des éléments de l'éolienne Transport des matériaux de construction (béton, sable, ferrailage...) Transport de matériaux granulaires.
Trancheuse avec système pose mécanisé* Foreuse pour la réalisation des fonçages sous les voies pour le passage des câbles*	Creusement des tranchées pour la pose du câble HTA (20 kV)
Pelles mécaniques	Réalisation des busages
Equipements de protection	Pour garantir la sécurité des employés de chantier

* Cet appareil n'est pas nécessairement utilisé lors de la construction, la décision concernant la façon d'effectuer les tranchées pour le passage des câbles du RIE se faisant en phase construction.

Tableau 12. Matériels utilisés en phase de construction

3.3.6.2 Déchets en phase construction

Les installations du parc génèrent des déchets tels que :

- des emballages cartons propres et souillés ;
- des palettes en bois ;
- des emballages en bois propres et souillés ;
- des bidons en acier utilisés ;
- des chiffons souillés ;
- des chutes de câblage ;
- des eaux sanitaires et déchets ménagers.

Les quantités de déchets produits en phase travaux sont détaillées ultérieurement. Des mesures de traitement seront étudiées afin de valoriser au mieux ces déchets.

3.3.7 Durée du chantier

A titre indicatif, la durée standard d'un tel chantier est de 6 mois minimum. Le programme détaillé des travaux n'a pas encore été élaboré à cette phase de projet, cependant une planification indicative est fournie ci-dessous :

Phase	Nature des travaux	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7
1	Travaux de terrassement (routes et plateformes)							
	Fondations en béton							
2	Raccordement électrique							
	Assemblage/installation des éoliennes et mise en service							

(Source : An Avel Braz)

Tableau 13. Planning prévisionnel du chantier

Le chantier sera découpé en plusieurs phases :

- la phase préparatoire au montage des éoliennes (création des chemins et des fondations) ;
- la phase de raccordement et de montage des éoliennes ;
- la phase de mise en service regroupant différents tests pour valider le bon fonctionnement des éoliennes.

Cette planification peut être affectée par les aléas météorologiques, par des contraintes environnementales ou de force majeure.

3.3.8 Base de vie

La zone de la base-vie sera plane, stabilisée, empierrée, drainée et facilement accessible ; elle sera constituée de bungalows (vestiaires, outillages, bureaux), de sanitaires autonomes, de places de parkings pour les véhicules personnels des intervenants et sera provisoirement desservie par une ligne électrique et une ligne téléphonique.

3.3.9 Sécurité et protection des intervenants

Que ce soit lors de la phase de construction ou lors des différentes opérations de maintenance du parc éolien, les tâches réalisées sont très spécifiques (travail en hauteur, manipulation d'éléments imposants, présence d'engins dangereux, travaux électriques...) et la sécurité qui en découle également.

Aussi, conformément à l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, la société 'Parc éolien de Vaux Coulommes II' veillera à ce que les entreprises missionnées satisfassent à leurs obligations de formation de leur personnel. Le personnel intervenant sur les éoliennes est formé au poste de travail et informé des risques présentés par l'activité.

Toutes les interventions (montage, maintenance, contrôle) font l'objet de procédures qui définissent les tâches à réaliser, les équipements d'intervention à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accident. Des listes de contrôle sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

3.3.10 Conditions d'accès au site

Pendant la phase d'aménagement, l'accès au site sera interdit à toutes personnes étrangères au chantier.

Nota : Les agriculteurs pourront tout de même accéder à leurs parcelles avec leurs engins.

3.3.11 Déblais-remblais

Lors de la conception de l'infrastructure du parc, on cherche à atteindre l'équilibre des mouvements de terres de façon à limiter leur évacuation du site. Lorsque cet équilibre ne peut être atteint, les terres en excès sont acheminées vers des lieux de décharge contrôlés.

3.3.12 Traitement des abords

Après les travaux, les déchets seront évacués et le site sera nettoyé afin d'avoir un aperçu visuel du parc le plus lisse possible. Aucune barrière et aucun grillage n'est prévu autour des éoliennes.

L'utilisation des chemins d'exploitation restera la même qu'aujourd'hui, c'est-à-dire réservée à l'exploitation agricole des parcelles et à l'exploitation du parc éolien (circulation des véhicules de services).

Les chemins d'accès aux éoliennes ainsi que les abords des mâts seront entretenus et maintenus en état de propreté.



(Source : Auddicé)

Photo 1. Chemin d'accès élargi et stabilisé

3.3.13 Matériels et déchets

3.3.13.1 Matériels nécessaires à la construction

Le tableau suivant énumère les matériels qui sont utilisés lors de la phase de construction du parc :

Désignation	Utilisation
Grue principale	De 700 à 1 400 t, c'est la grue qui sert au levage des éléments de l'éolienne.
Grue secondaire	D'environ 250 à 500 t, elle est utilisée pour le guidage des éléments de l'éolienne.
Base de vie	Réfectoire pour les personnes travaillant sur le chantier, bureaux de travail, sanitaires.
Bennes	Récupération des déchets.
Camions	Transport des éléments de l'éolienne Transport des matériaux de construction (béton, sable, ferrailage...) Transport de matériaux granulaires.
Trancheuse avec système pose mécanisé* Foreuse pour la réalisation des fonçages sous les voies pour le passage des câbles*	Creusement des tranchées pour la pose du câble HTA (20 kV)
Pelles mécaniques	Réalisation des busages
Equipements de protection	Pour garantir la sécurité des employés de chantier

* Cet appareil n'est pas nécessairement utilisé lors de la construction, la décision concernant la façon d'effectuer les tranchées pour le passage des câbles du RIE se faisant en phase construction.

Tableau 14.Matériels utilisés en phase de construction



Photo 2. Montage d'une grue de levage

Phase de chantier	Moyens techniques
Création des voies d'accès et des aires stabilisées de montage et de maintenance	Entre 78 et 390 camions benne pour les matériaux 1 à 2 boteurs sur chenilles 1 chargeur sur pneus 1 niveleuse 1 pelleteuse 1 compacteur
Acheminement de l'acier pour le ferrailage des fondations Coulage des fondations	2 camions par éolienne + 1 pour la livraison de l'insert de fondation, soit 7 camions 425 toupies de béton de 6 m³
Réseaux (électrique inter-éolien et communication)	Environ 3 camions 1 trancheuse 1 pelleteuse 1 compacteur
Poste de livraison	1 camion 1 grue
Montage	1 grue principale 1 grue auxiliaire 30 camions pour leur acheminement sur site
Acheminement des composants des éoliennes	22 convois exceptionnels

Tableau 15. Moyens techniques pour la construction du parc éolien

3.3.13.2 Déchets en phase construction

Les installations du parc génèrent des déchets tels que :

- des emballages cartons propres et souillés ;
- des palettes en bois ;
- des emballages en bois propres et souillés ;
- des bidons en acier utilisés ;
- des chiffons souillés ;
- des chutes de câblage ;
- des eaux sanitaires et déchets ménagers.

Les quantités de déchets produits en phase travaux sont détaillées ultérieurement. Des mesures de traitement seront étudiées afin de valoriser au mieux ces déchets.

3.4 Description de la phase « Exploitation »

3.4.1 Organisation

Le parc éolien bénéficie en continu d'une supervision réalisée à distance depuis le centre de télésurveillance du fabricant des éoliennes ainsi que celui de l'exploitant du parc éolien.

Les interventions sur site au niveau des éoliennes et/ou du poste de livraison concernent :

- **les opérations de maintenance** (préventive et corrective). Ces interventions programmées seront assurées par le fabricant des éoliennes sélectionnées et par l'installateur du poste de livraison dans le cadre de contrat(s) d'entretien et de maintenance ;
- **les opérations de dépannage et d'intervention en cas d'incident** à caractère d'urgence nécessitant le déplacement rapide sur site. Ces interventions seront réalisées par du ou des personnel(s) de maintenance (journée) ou d'astreinte (nuit, week-end et jours fériés) afin de sécuriser l'installation et de prendre les mesures qui s'imposent ;
- **les opérations d'inspection** réalisées par l'exploitant du parc éolien.

3.4.2 Suivi et maintenance

3.4.2.1 Contrôle et suivi

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui sont disposés à l'écart des zones urbanisées et qui ne requièrent pas de présence permanente de personnel. Hormis certaines opérations qui nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Les parcs éoliens sont ainsi reliés à des centres de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence (énergie produite, puissance délivrée, vitesse du rotor, vitesse et direction du vent, renvoi d'alarmes...), ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement.

Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public...).

Par contre, en cas d'arrêts liés à des déclenchements de capteurs de sécurité (déclenchement du détecteur de survitesse, d'arc ou de température haute, de pression d'huile basse, etc.), une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut et acquitter l'alarme avant de pouvoir relancer un démarrage.

Afin d'assurer la sécurité des équipes intervenantes, un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne est disposé en partie basse de la tour. Ainsi, lors des interventions sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale », interdisant ainsi toute action pilotée à distance.

Toute intervention dans le rotor n'est réalisée qu'après la mise en arrêt de celui-ci. De plus, les dispositifs de sectionnement sont répartis sur l'ensemble de la chaîne électrique afin de pouvoir isoler certaines parties et protéger ainsi le personnel intervenant.

Au-delà de certaines vitesses de vent, les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées.

3.4.2.2 Maintenance préventive planifiée

Conformément à la réglementation (Articles 18 et 19 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié), l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation et tiendra à jour un registre dans lequel seront consignées la liste des équipements de sécurité, les opérations de maintenance, d'entretien, ainsi que les modalités de réalisation des tests et des contrôles de sécurité.

Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle des aérogénérateurs :

- contrôle des brides de fixation,
- contrôle des brides de mât,
- contrôle de la fixation des pales,
- contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité définie en fonction des conditions météorologiques et qui ne peut excéder 6 mois, l'exploitant procède à un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être endommagés, notamment par des impacts de foudre.

Selon une fréquence qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède au contrôle des équipements de sécurité afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.

Cf. PIECE 7_Étude de dangers

3.4.2.3 Maintenance curative

Il s'agit des opérations de maintenance réalisées suite à des défaillances de matériel ou d'équipement (remplacement d'un capteur défaillant, ajout de liquide de refroidissement faisant suite à une fuite...).

Ces opérations sont faites à la demande après détection du dysfonctionnement, de façon à rendre l'équipement à nouveau opérationnel.

3.4.3 Matériels et déchets liés à l'exploitation

3.4.3.1 Matériels pour l'entretien

Les produits identifiés sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour système de freinage...) qui une fois usés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, graisses, nettoyeurs...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Les quantités de produits présents dans les éoliennes sont précisées dans l'étude de dangers.

Cf. PIECE 7_Étude de dangers § 5.1 Potentiels de dangers liés aux produits

3.4.3.2 Déchets en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, seules les opérations de maintenance seront susceptibles de générer certains déchets tels que :

- des huiles usagées ;
- des emballages plastique/carton ;
- des matériaux souillés ;
- des filtres à huile ;
- des déchets d'équipements électriques et électroniques ;
- des aérosols, détergents... ;
- des batteries usagées ;
- de la ferraille.

Les constructeurs doivent répondre à des critères environnementaux de gestions de leurs déchets en phase exploitation. Des moyens de traitement et éventuellement de recyclage seront étudiés pour valoriser au mieux ces déchets.

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou le poste de livraison.

3.4.4 Durée de vie estimée du parc

La durée d'exploitation du parc est estimée par le porteur du projet à une durée de 20 ans.

3.5 Description de la phase « Démantèlement »

3.5.1 Les étapes du démantèlement

1	Installation du chantier	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, localisation et démobilisation de la zone de travail.
2	Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où ERDF ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	Démontage des éoliennes	Procédure inverse au montage. Recyclage ou revente possible sur le marché de l'occasion.
4	Démantèlement des fondations	Excavation de la totalité des fondations
5	Retrait du poste de livraison	Recyclage ou valorisation.
6	Remise en état du site	Retrait des grues, du système de parafoudre et des câbles électriques enfouis près de chaque éolienne (rayon de 10 m autour de chacune et du poste de livraison) et réaménagement de la piste. Retrait des chemins d'exploitation selon la volonté des propriétaires des terrains.

Tableau 16. Les étapes du démantèlement

3.5.2 Conditions de remise en état

Les modalités de remise en état des terrains en fin d’exploitation sont définies par :

- 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 » et
- l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Ces deux arrêtés sont à ce jour modifiés par l’arrêté du 22 juin 2020 et rassemblés sous le premier arrêté ci-dessus.

Selon l’article 29 de l’arrêté modifié et en vigueur au jour de rédaction, après l’exploitation du parc, les éoliennes doivent être démontées et enlevées ainsi que le poste de livraison. Le site sera remis en état, comme il était avant l’aménagement du parc, conformément aux dispositions réglementaires applicables.

Les conditions de démantèlement et de remise en état comprennent :

- **l’excavation de la totalité des fondations jusqu’à la base de leur semelle**, à l’exception des éventuels pieux. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l’installation ;
- la remise en état du site avec 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 ;
- 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.

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

« Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d’une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d’urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas »

L’article D 181-15-2 du Code de l’environnement indique que l’avis des propriétaires des terrains et du responsable compétent en matière d'urbanisme (maire ou président de l’EPCI) doit être demandé sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation. Leur retour permet d’affiner le projet. Il précise que ces avis sont réputés émis si les personnes consultées ne se sont pas prononcées dans un délai de 45 jours suivant leur saisine par le demandeur.

Toutes les mesures liées au démantèlement sont précisées dans les promesses de bail signées avec les propriétaires et les exploitants dès le démarrage du projet puis dans les baux. L’ensemble des avis des propriétaires concernés par le projet et des maires des communes du projet ont été recueillis.

Cf. PIECE 5A – Annexes générales (§ avis sur les modalités de remise en état du site après le démantèlement)

Le Parc éolien de Vaux Coulommes II se conforme à la réglementation en vigueur.

3.5.3 Recyclage des matières

Les paragraphes suivants analysent les différents matériaux récupérables et /ou valorisables d’une éolienne. Sont identifiés, dans un premier temps, les différents types de déchets puis dans un second temps leurs destinations une fois que l’éolienne sera démontée.

3.5.3.1 Identification des types de déchets

■ Les pales

Le poids des trois pales de la Vestas V150 est d’environ 49,2 tonnes.

Les pales sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone. Ces matériaux pourront être broyés pour faciliter le recyclage.

■ La nacelle

Le poids total de la nacelle est de l'ordre de 73 tonnes. Différents matériaux composent ces éléments : de la ferraille d'acier, de cuivre et divers composants électriques, ainsi que différents composites de résine et de fibre de verre. Ces matériaux sont facilement recyclables.

■ Le mât

Le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. Pour un mât de 105 m de haut (cas de la V150), le poids est de l'ordre de 308 tonnes. Le mât est principalement composé d'acier qui est facilement recyclable. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée.

■ Le transformateur et les installations de distribution électrique

Chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques.

■ La fondation

« L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux » est prévue conformément à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020. Par conséquent du béton armé sera récupéré.

L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

3.5.3.2 Identification des voies de recyclages et/ou de valorisation

Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, le recyclage des matériaux prend d'autant plus sa part dans le marché des échanges.

■ La fibre de verre

Actuellement, ces matériaux sont en majorité mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une menace d'interdiction d'enfouissement pour les déchets considérés comme non « ultimes ». Mais des groupes de recherche ont orienté leurs études sur la valorisation de ces matériaux. Un certain nombre de solutions est aujourd'hui à l'étude :

- la voie thermique et thermochimique permettant par exemple des co-combustions en cimenterie ou la création de revêtement routier ;
- la création de nouveaux matériaux. Ainsi, un nouveau matériau à base de polypropylène recyclé et de broyats de déchets composites a été développé par Plastic Omnium pour la fabrication de pièces automobiles, en mélange avec de la matière vierge. L'entreprise MCR développe également de nouveaux produits contenant une forte proportion de matière recyclée (60 %). Ces nouveaux matériaux présentent une forte résistance aux impacts et aux rayures et peuvent notamment trouver des applications dans le secteur du bâtiment et des sanitaires.

■ L'acier

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1 600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée.

L'acier se recycle à 100 % et à l'infini.

■ Le cuivre

Le cuivre est le métal le plus recyclé au monde. En effet, il participe à la composition des éléments de haute technologie (ordinateurs, téléphones portables...). En 2006, le coût d'une tonne de cuivre a progressé de plus de 75 % ; 35 % des besoins mondiaux sont aujourd'hui assurés par le recyclage de déchets contenant du cuivre (robinetterie, appareils ménagers, matériel informatique et électronique...). Cette part atteint même 45 % en Europe, selon International Copper Study Group (ICSG). Ce métal est recyclé et réutilisé facilement sans aucune perte de qualité ni de performance, explique le Centre d'Information du Cuivre. Il n'existe en effet aucune différence entre le métal recyclé et le métal issu de l'extraction minière.

■ L'aluminium

Comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires...

L'article 29-II ajouté par l'arrêté du 22 juin 2020 stipule que

« Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

- Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.
- Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- après le 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;
- après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
- après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable. »

Le Parc éolien de Vaux Coulommès II se conforme à la réglementation en vigueur, les éoliennes démantelées feront l'objet d'un recyclage spécifique.