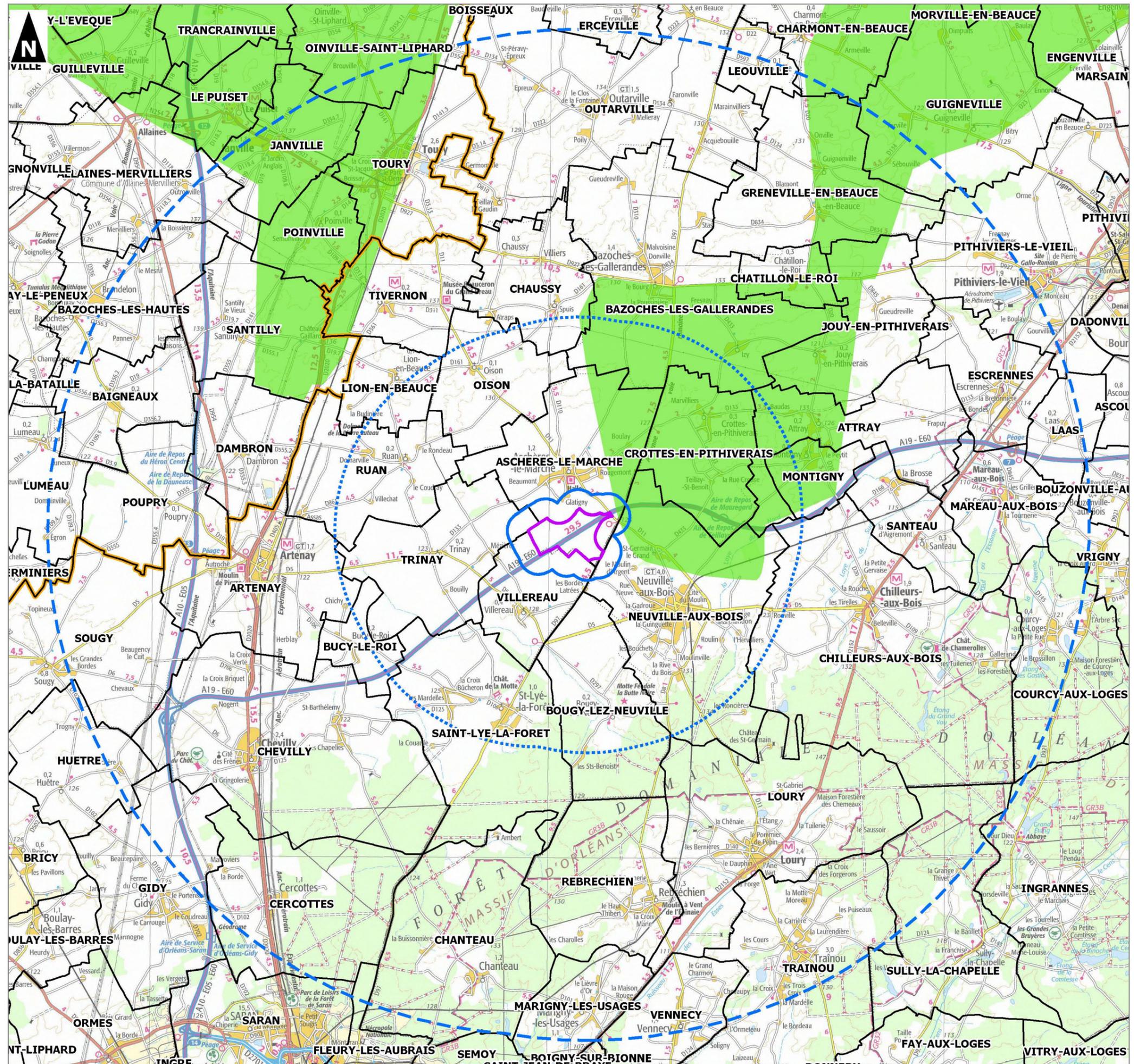


Projet de la ferme éolienne des Breuils
Commune d'Aschères-le-Marché (45)

Étude d'Impact sur l'Environnement

**Localisation du projet par rapport
aux zones favorables à l'éolien définies
dans le Schéma Régional Éolien (SRE)
de la région Centre**

-  Aire d'étude immédiate
(Zone d'implantation potentielle)
-  Aire d'étude rapprochée (600 m)
-  Aire d'étude intermédiaire (6 km)
-  Aire d'étude éloignée (15 km)
-  Zones favorables à l'éolien
-  Limites communales
-  Limites départementales



Ainsi, les zones favorables identifiées le sont à titre indicatif. Les enjeux et les recommandations applicables à la zone 2 peuvent donc également bénéficier à la zone d'implantation potentielle du projet limitrophe, présentées ci-dessous.

Zone 2 : Plaine du Nord Loiret (45)

Description de la zone :

La zone favorable s'articule autour d'un bassin éolien déjà aménagé dans ce paysage de Beauce, à l'Ouest de Pithiviers. Elle comprend deux sous-ensembles :

- au Nord, un ensemble de parcs éoliens autorisés, disposés schématiquement sur des axes en rayons au Nord-Ouest de Pithiviers,
- au Sud, un carré limité au Nord par la RD927 et au Sud par l'A19, s'étendant à l'Ouest jusqu'au parc éolien existant à Bazoches-les-Gallerandes.

Recommandations d'aménagement :

Le développement éolien dans cette zone doit privilégier la densification des projets déjà autorisés. Quand c'est possible, l'extension des lignes existantes sera la priorité, suivie de la densification par doublement éventuel des lignes. Les éventuels nouveaux parcs devront s'inscrire en cohérence avec l'orientation spatiale des projets déjà autorisés.

Enjeux identifiés :

- La Forteresse d'Yèvre le Château : juchée sur une éminence au croisement de trois vallées, la forteresse médiévale domine l'ensemble du territoire qu'elle commande sur une quinzaine de kilomètres à la ronde. La vue porte à l'est sur le paysage vallonné du Gâtinais, jusqu'à à l'ouest, sur la vaste plaine de Beauce, bien au-delà de Pithiviers.
- Chilleurs et le Château de Chameroles sont installés dans une plaine aux portes de la forêt d'Orléans. Le lieu fait l'objet d'un circuit touristique important.
- Covisibilités avec la flèche de l'église Saint-Salomon à Pithiviers
- Richesse ornithologique du Bois de Bel Ebat, connexions avec la Forêt d'Orléans (ZPS Natura 2000) et les bassins de décantation de la sucrerie de Pithiviers,
- Aéroport de Pithiviers.

Point de vigilance :

- L'extrémité Nord de la zone est comprise dans une zone dangereuse instituée par arrêté du Ministre en date du 9 février 2009 (zone d'entraînement du Groupement Interarmées d'Hélicoptères). Les porteurs de projets devront se concerter avec le Ministère de la Défense.

Objectif indicatif de valorisation du potentiel d'énergie éolienne : 50 MW

Figure 12: Note de présentation des zones favorables au développement de l'énergie éolienne - Zone 2

(Source : SRCAE du Centre, Annexe SRE, Juin 2012)

Les paragraphes suivants présentent, pour les principales thématiques, les arguments en faveur du choix de ce site pour le projet éolien.

1.6.2. DISTANCE AUX HABITATIONS

La zone d'implantation potentielle des éoliennes permet d'envisager l'installation d'éoliennes à plus de 500 mètres des premières habitations. Cette distance, réaffirmée par la loi Grenelle II, permet notamment de prévenir les risques de nuisances sonores au niveau des lieux d'habitation.

Sur la cartographie page suivante, une distance de 500m par rapport aux habitations et par rapport aux zones habitables a été représentée afin de rendre compte de l'espace disponible. Elle met en évidence que la zone d'implantation potentielle dispose d'un espace suffisant pour y installer des éoliennes.

Carte : Distance de l'aire d'étude immédiate aux habitations, p.33

1.6.3. SERVITUDES TECHNIQUES

Un projet éolien doit respecter l'ensemble des servitudes qui grèvent le territoire d'implantation, telles que :

- les servitudes aéronautiques,
- les servitudes radioélectriques (servitudes hertziennes notamment),
- les servitudes liées aux radars,
- les servitudes des réseaux (gaz, électricité...),
- les servitudes spécifiées par les services de l'Etat.

La commune d'Aschères-le-Marché est grevée par des servitudes aéronautiques et radioélectriques liées à la base militaire d'Orléans-Bricy. La réglementation impose une distance minimale de 20 km entre les radars militaires et les éoliennes, l'implantation des parcs éoliens sur des axes radiaux partant des radars et le respect d'un angle de 5° entre chaque parc (voir figure ci-dessous). Il ressort de ces conditions un seul secteur potentiel d'implantation, situé au sud de la commune, de part et d'autre de l'autoroute.

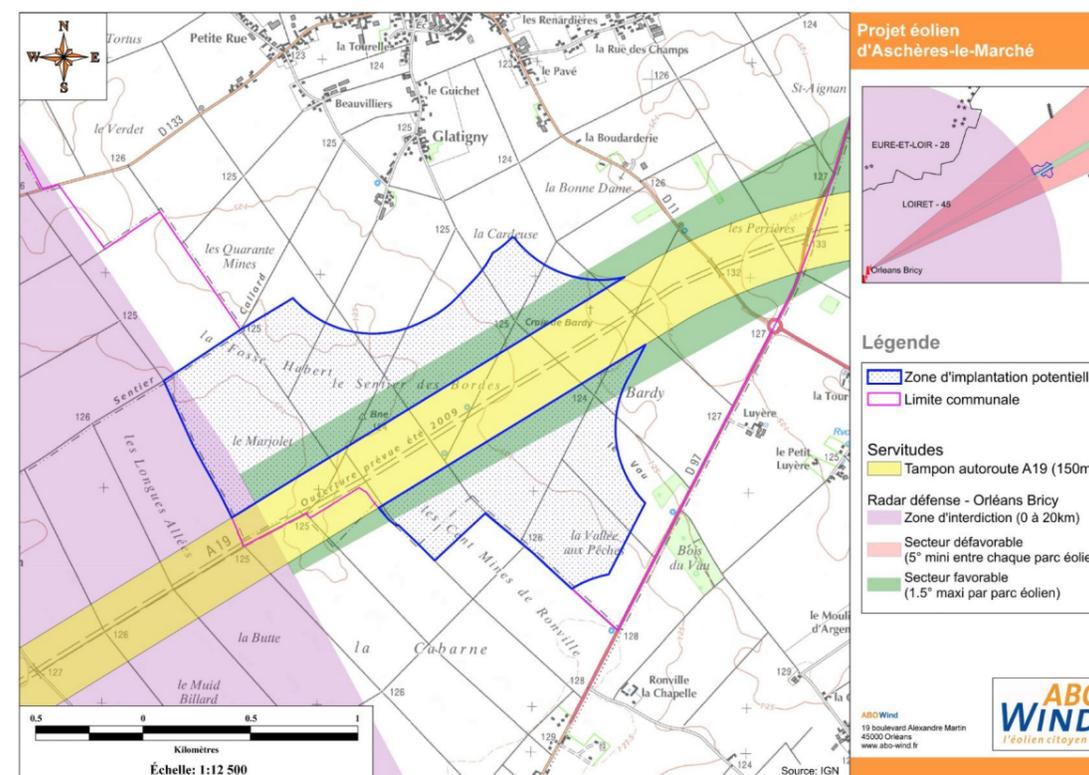
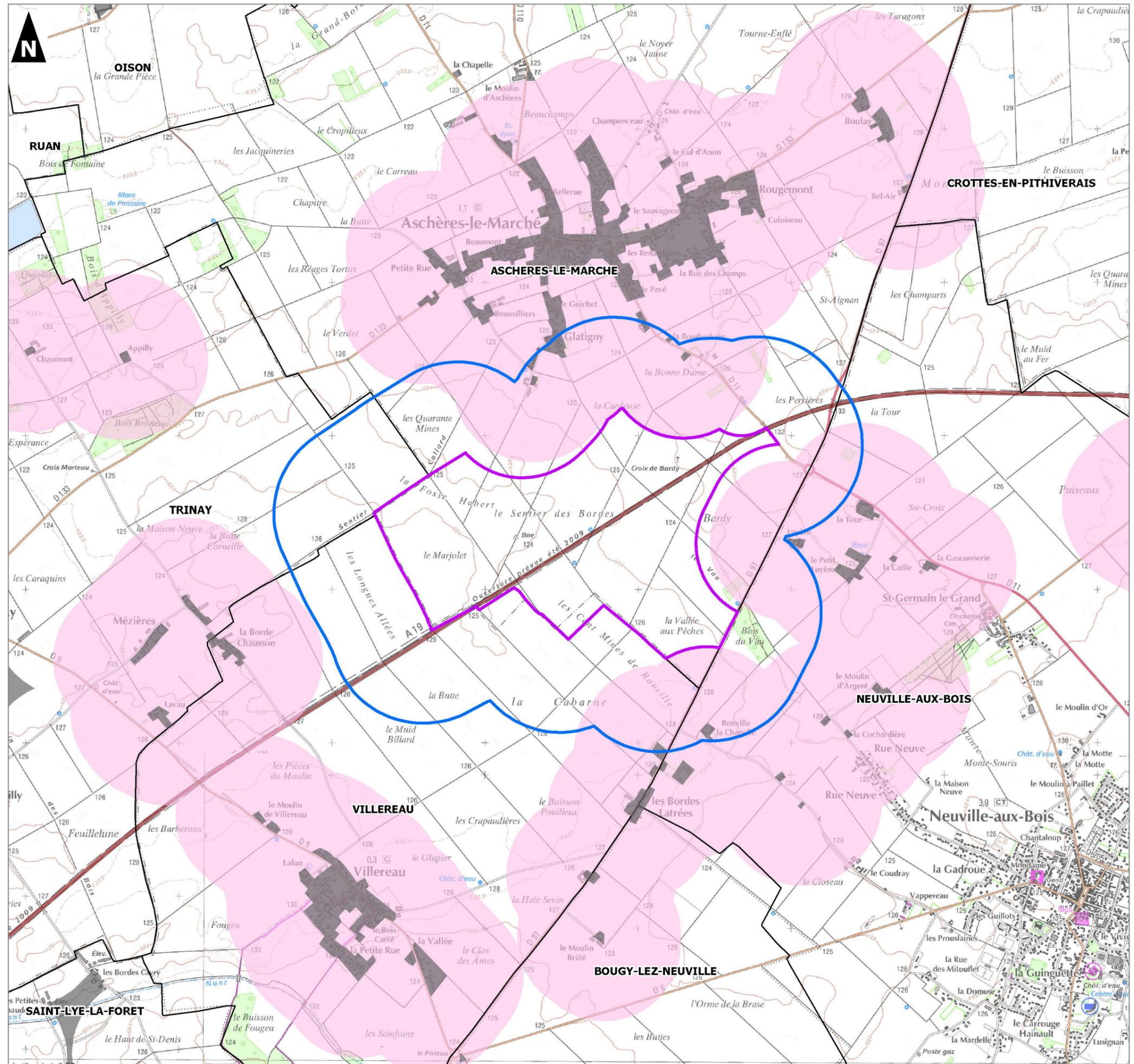


Figure 13: Servitudes techniques

(Source : ABO Wind)

Distance aux habitations

-  Aire d'étude immédiate (Zone d'implantation potentielle)
-  Aire d'étude rapprochée (600 m)
-  Zone urbanisée
-  Zones défavorables par rapport aux habitations les plus proches (500 m)
-  Limites communales



1.6.4. RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

En matière de raccordement électrique, les postes de transformation HTB/HTA d'EDF constituent une interface entre le réseau de transport régional de l'électricité et le réseau de distribution aux consommateurs. Ils sont également les points d'injection de l'électricité fournie par les parcs éoliens.

Dans le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) de la région Centre, le schéma final proposé permet à 99 % des communes en zone favorable pour l'éolien (liste des communes issues du SRE), parmi lesquelles Aschères-le-Marché, de disposer de capacités d'accueil réservées pour les EnR dans un poste électrique à moins de 20 km. La distance de 20 km est indicative et ne préjuge pas des possibilités techniques effectives de raccordement en fonction de la localisation du point de livraison.

La carte suivante représente les capacités d'accueil réservées dans le S3RER validé et signé par le préfet.

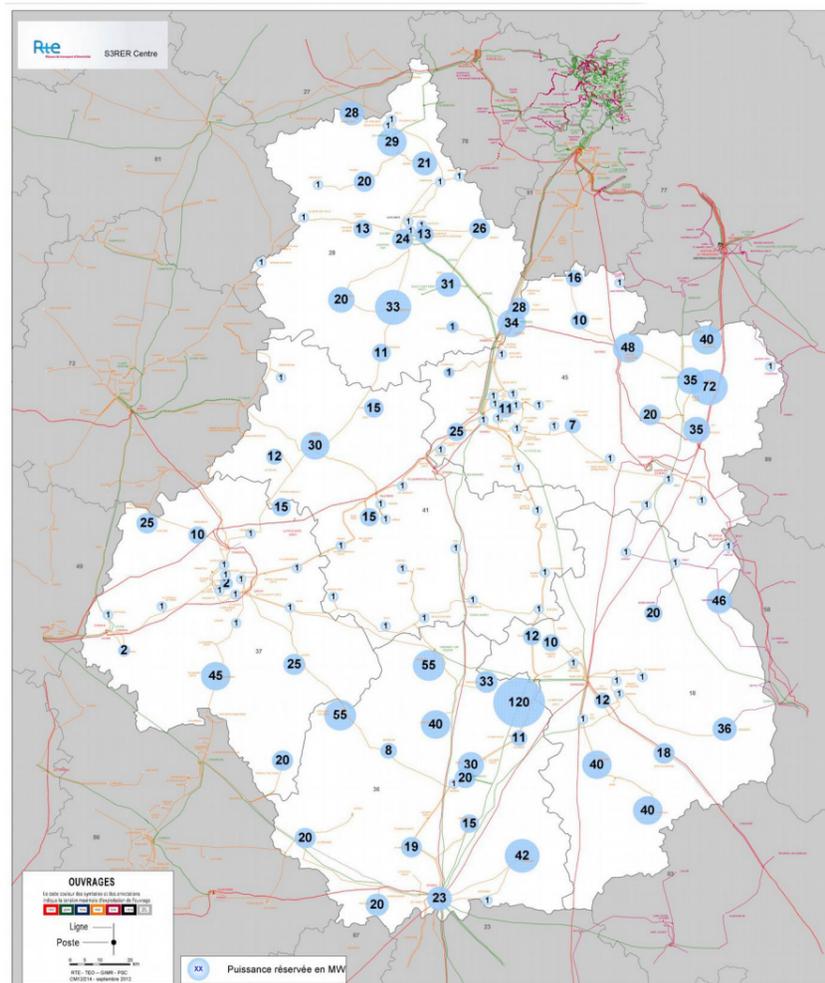


Figure 14: Carte des capacités d'accueil réservées dans le S3RER - Schéma retenu

(Source : S3REnR Centre, août 2015)

Dans le cadre du projet d'Aschères-le-Marché, le poste source électrique de Tivernon ou celui de Pithiviers permettent l'injection du courant produit par les éoliennes sur le réseau public électrique national.

Le raccordement sera en souterrain, le long des routes, et géré par Enedis (anciennement ERDF), qui déterminera ultérieurement l'itinéraire de raccordement externe et le choix du poste de raccordement.

1.6.5. PATRIMOINE NATUREL ET HISTORIQUE

Une bibliographie des sensibilités environnementales situées à proximité du site est réalisée à l'aide d'inventaires publiés par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Centre. Différents atlas paysagers, souvent publiés à l'échelle départementale, permettent d'évaluer les enjeux paysagers d'un site.

La carte extraite du SRCAE et présentée précédemment (Cf. Figure 10 : Carte des contraintes pour la définition des zones favorables au développement éolien, p.30). Il s'agit de la carte des contraintes pour la définition des zones favorables au développement de l'énergie éolienne.

Cette carte indique que le projet se situe dans une zone qui ne présente pas, en première approche, de contrainte paysagère ou naturelle.

En effet, le projet se présente sur le plateau beauceron dont l'échelle est particulièrement adaptée à l'éolien.

Il s'inscrit dans un contexte d'agriculture intensive, très anthropisé, dans lequel les fonctionnalités et la diversité écologiques sont limitées.

Le paysage de plateau, largement ouvert, occupé de grandes cultures au relief relativement peu marqué autorise l'installation d'un parc éolien sans porter atteinte à un paysage emblématique. Les conflits d'échelle avec les structures paysagères sont rares. Les bassins éoliens au Nord et à l'Ouest appartiennent au paysage lointain et sont peu perceptibles. Le parc de Bazoches-les-Gallerandes est plus présent et fait partie du nouveau paysage de la Beauce.

Le site du projet s'implante à proximité de l'autoroute, construite récemment et bouleversant le territoire concerné. L'itinéraire de l'A19 se qualifie par deux séquences homogènes : une première séquence à l'Ouest marquée par un nombre important de franchissements qui rythment les ouvertures et fermetures visuelles depuis l'autoroute, et une séquence sinueuse qui semble contourner les bosquets offrant une vue sur la Beauce, depuis l'approche Est. Un secteur souvent en fort déblai coupant l'A19 de son environnement articule ces deux séquences. C'est à cette articulation que l'on trouve le site du projet qui marque également la rencontre avec la voie romaine.

L'échelle du paysage et sa structure confirment la capacité du site concerné d'accueillir un parc éolien en cohérence avec le nouveau paysage de la Beauce.

En tout état de cause, les sensibilités tant naturelles que paysagères et historiques seront étudiées précisément dans le cadre de l'étude d'impact et prises en compte dans le choix de l'implantation.

1.6.6. PARCS ÉOLIENS SUR LE TERRITOIRE

Un certain nombre de parcs éoliens s'inscrivent dans l'aire d'étude éloignée du projet, essentiellement dans sa moitié nord.

• Parcs éoliens en fonctionnement

Situé au nord du projet :

- le parc de la Brière 1, composé de 6 éoliennes à 4,4 km.

Situés au nord-est du projet :

- le parc éolien de Jouy-en-Pithiverais, ligne de 4 éoliennes situées à 10,9 km ;
- 1 éolienne à Grenneville-en-Beauce, à 12,2 km ;
- le parc de Grenneville-en-Beauce, composé de 2 lignes de 4 éoliennes chacune, situées à 13,1 km ;
- 6 éoliennes en ligne en limite de l'aire d'étude éloignée, composée par la centrale éolienne de Saint-Jacques (2 éoliennes) et le parc éolien des Sauvageons ;
- au-delà du périmètre des 15 km :
 - une ligne de 10 éoliennes composée par 3 parcs éoliens (La Mardelle, 4 éoliennes / Les Quinze Mines, 2 éoliennes / la Vallée du Moulin, 4 éoliennes) située à 16,4 km ;
 - le parc de la Grange du Bourreau, comportant 5 éoliennes situées à 17,8 km.

Situés au nord-ouest du projet :

- le parc de Champ Besnard, composé de 4 éoliennes à 8,4 km au nord-ouest ;
- le parc éolien Voie Blériot Est et Ouest, qui comporte au total 10 éoliennes, localisées en deux lignes de 5 éoliennes à 9,3 km au nord-ouest du projet ;
- le parc éolien de Bois Clergeon comptant 5 éoliennes situées à 12,3 km ;
- le parc des Hauts de Melleray, 4 éoliennes disposées en ligne en limite de l'aire d'étude éloignée ;
- le parc de la Butte de Saint-Liphard, 4 éoliennes parallèles à celles du parc des Hauts de Melleray, situées en dehors du périmètre de 15 km.

• Parc éolien accordé

- la ferme éolienne de Neuville-aux-Bois, composé de 5 éoliennes à 3,6 km à l'est du projet.

• Parc éolien en instruction

- le parc éolien de Boin, composé de 4 éoliennes à 4,9 km au nord du projet.

1.6.7. CONCLUSIONS SUR LE CHOIX DU SITE

ABO Wind a choisi de considérer, pour le développement de son projet éolien, le territoire de la commune d'Aschères-le-Marché, compte tenu du pré-diagnostic qui précède, et principalement :

- un secteur implanté dans la plaine du Nord-Loiret, favorable à l'éolien, dans un contexte de culture intensive du plateau Beauceron ;
- l'existence d'une zone distante de plus de 500 m des habitations ;
- une ressource en vent favorable ;
- des contraintes techniques et environnementales compatibles avec un parc éolien ;
- la proximité d'un poste électrique disposant d'une capacité d'accueil suffisante.

Ce site a donc été retenu pour étudier la possibilité d'implanter un parc éolien, et ceci dans le cadre des réflexions nationales sur le développement éolien.

Le présent dossier a pour objectif d'identifier le projet qui s'inscrira dans la zone d'étude définie et qui présentera la meilleure intégration dans son environnement.

Projet de la ferme éolienne des Breuils
Commune d'Aschères-le-Marché (45)

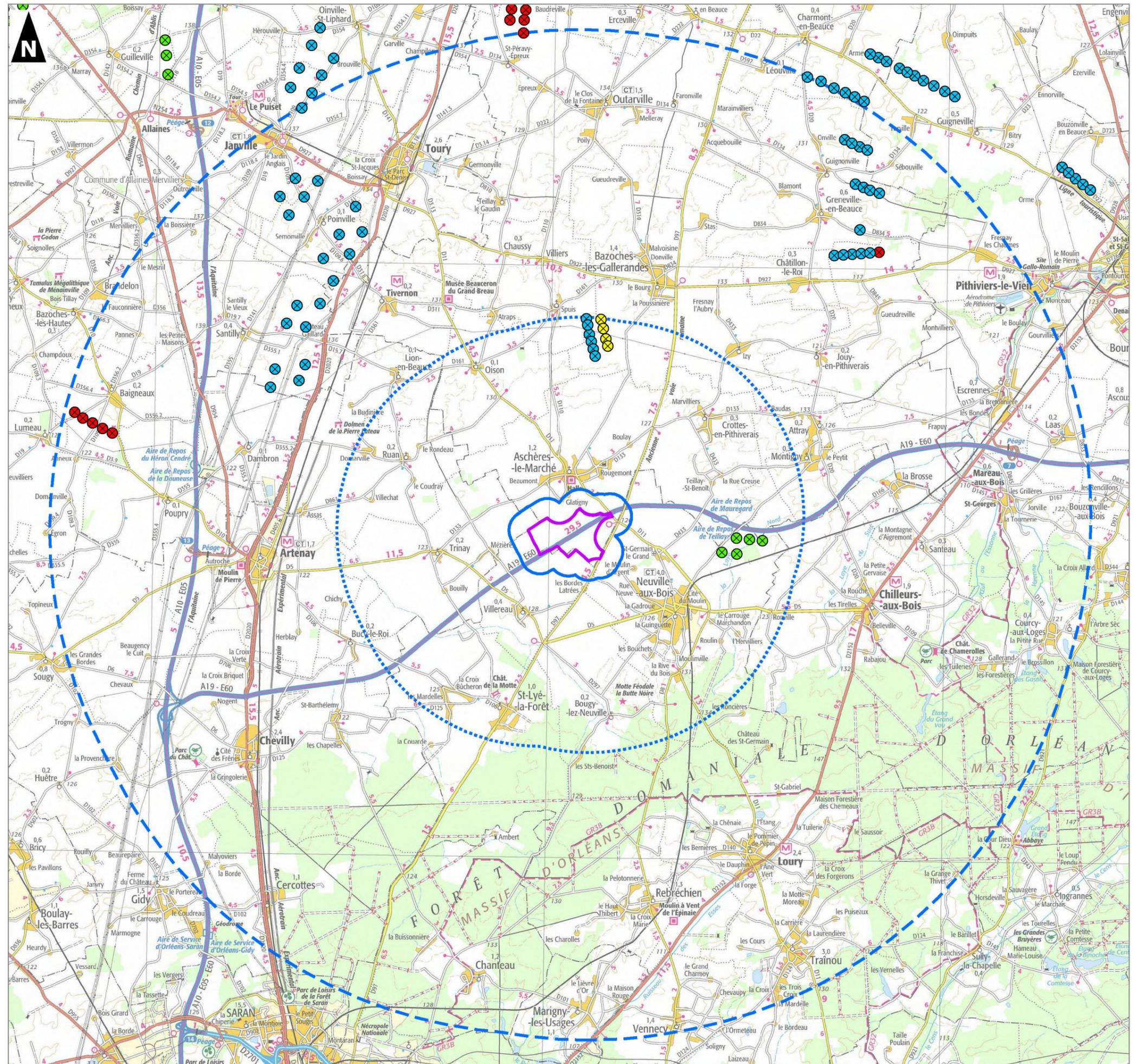
Étude d'Impact sur l'Environnement

**Contexte éolien
dans l'aire d'étude éloignée**

-  Aire d'étude immédiate (Zone d'implantation potentielle)
-  Aire d'étude rapprochée (600 m)
-  Aire d'étude intermédiaire (6 km)
-  Aire d'étude éloignée (15 km)

Statut des parcs éoliens :

-  En fonctionnement
-  Accordé
-  En instruction
-  Refusé



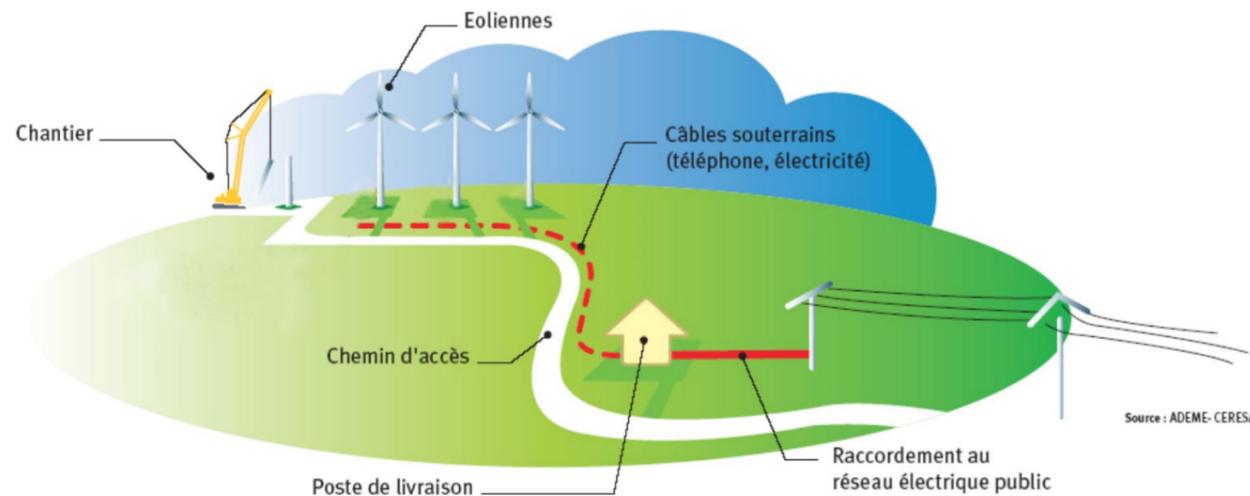
CHAPITRE 2. PRÉSENTATION DU PROJET

2.1. GÉNÉRALITÉS DE L'ÉOLIEN

2.1.1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES D'UN PARC ÉOLIEN

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ;
- 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, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de chemins d'accès aux éléments du parc ;
- Des moyens de communication permettant le contrôle et la supervision à distance du parc éolien ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.



2.1.1.1. ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN AÉROGÉNÉRATEUR

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :

- **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 3 à 4 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmonté 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.
- **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.

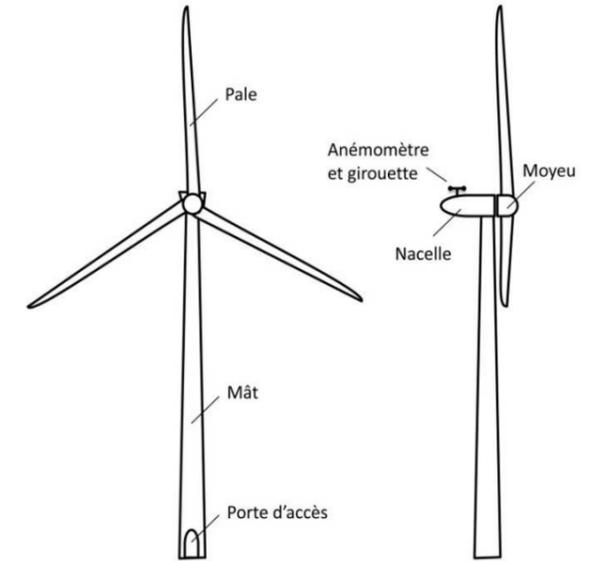


Figure 15: Schéma simplifié d'un aérogénérateur

2.1.1.2. EMPRISE AU SOL

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

- **La surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.
- **La fondation de l'éolienne** est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.
- **La zone de surplomb ou de survol** correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.
- **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.

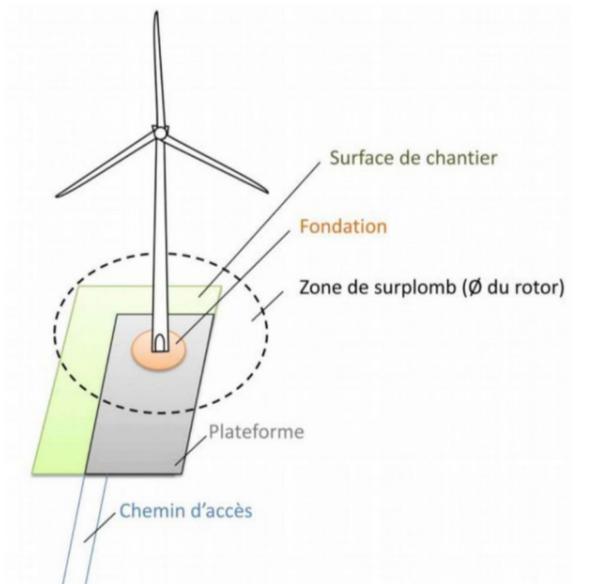


Figure 16: Illustration des emprises au sol d'une éolienne

2.1.2. PROCÉDÉS DE FABRICATION MIS EN OEUVRE

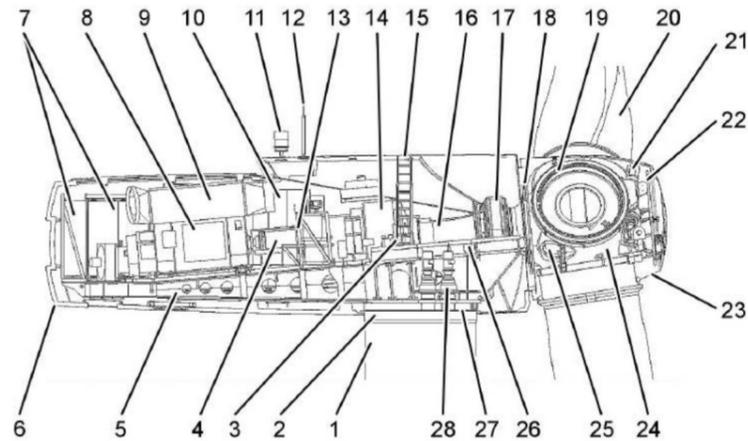
2.1.2.1. PRINCIPE GÉNÉRAL DU FONCTIONNEMENT D'UN AÉROGÉNÉRATEUR

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.



III. 4.3 - 1: Aperçu des sous-ensembles

1	Tour tubulaire	15	Trappe de toit
2	Roulement d'azimut	16	Arbre du rotor
3	Bras de réaction de couple	17	Roulement du rotor
4	Accouplement	18	Disque de blocage du rotor
5	Châssis de la nacelle	19	Roulement de pale du rotor
6	Carrénage de la nacelle	20	Pale
7	Convertisseur	21	Système de pitch
8	Génératrice	22	Support du spinner
9	Refroidisseur de génératrice	23	Spinner
10	Topbox	24	Moyeu
11	Feu d'obstacle	25	Accès moyeu
12	Capteur à ultrasons	26	Blocage du rotor
13	Frein de rotor	27	Frein d'azimut
14	Multiplicateur	28	Entraînement d'azimut

Figure 17: Vue générale d'une nacelle 3.XM

(Source : Senvion)

La nacelle contient la chaîne cinématique, la génératrice (qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique) ainsi que, dans le cas de la gamme 3.XM, le convertisseur de puissance.

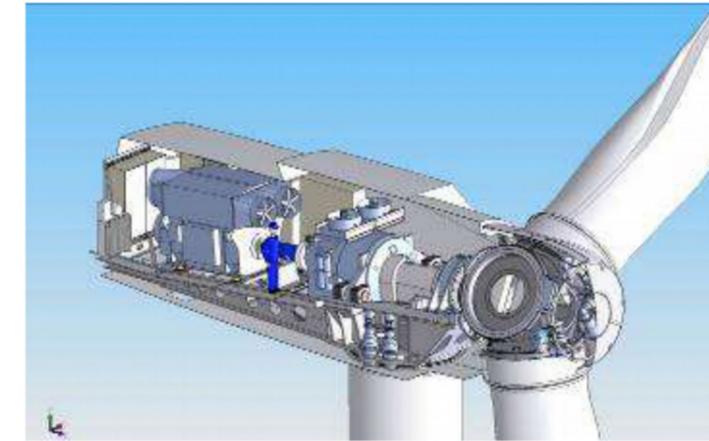


Figure 18: Nacelle 3.XM

(Source : Senvion)

La chaîne cinématique se compose de l'arbre du rotor, du disque de blocage du rotor, du palier du rotor et du multiplicateur. L'arbre du rotor est relié au moyeu en ajustement serré via une bride. Le disque de blocage du moteur permet d'immobiliser le rotor pour certains travaux de maintenance et pour garantir un accès sécurisé au moyeu du rotor.

Le palier du rotor, palier fixe, supporte les charges agissant sur le rotor et les transmet au support machine. Les blocages du rotor se trouvent dans les bases du palier du rotor. Le palier libre de l'arbre du rotor est intégré au multiplicateur.

Le multiplicateur transmet la rotation lente de l'arbre du rotor (entrée) à l'arbre rapide (sortie). Le frein de maintien du rotor est monté sur l'arbre rapide à la sortie du multiplicateur (système de freinage mécanique).

L'éolienne est équipée d'une génératrice à vitesse de rotation variable couplée à un convertisseur de fréquence. La génératrice convertit l'énergie mécanique retirée au vent en énergie électrique.

En liaison avec le réglage des pales, le fonctionnement à vitesse variable offre de très bons résultats en termes de production d'énergie, de rendement, de contraintes mécaniques et de qualité de la puissance débitée.

Le principe de fonctionnement de cette génératrice à vitesse de rotation variable est issu du concept de génératrice asynchrone à double alimentation couplée à un convertisseur. Ce système assure une puissance débitée continue dont la tension et la fréquence (définies par le réseau) sont indépendantes de la vitesse de rotation du rotor. La vitesse et la puissance sont constamment adaptées aux conditions du vent par le système de commande.

Pour la gamme 3.XM, la génératrice a une tension statorique de 950 V et rotorique de 690 V. Le convertisseur est à 690 V.

Ces composants sont isolés électriquement au-dessus des exigences des normes en vigueur.

La nacelle s'appuie sur un roulement à quatre points de contact, avec denture extérieure rotatif relié au mât. Le système d'orientation au vent de la nacelle, l'azimut, fonctionne selon la direction du vent dominante via des motoréducteurs alimentés par le réseau, les moteurs azimutaux.

Dans la plage des charges partielles, c'est-à-dire lorsque l'éolienne fonctionne en-dessous de la puissance nominale, l'éolienne tourne à angle de pale constant et à vitesse variable pour exploiter au mieux l'aérodynamique du rotor.

Lorsque les conditions de vent permettent d'atteindre la plage de charge nominale, l'éolienne tourne à couple nominal constant. Les modifications de vitesse dues aux variations de la vitesse du vent sont compensées par l'adaptation de l'angle des pales (pitch).

L'énergie éolienne produite par les fortes rafales est « stockée » en inertie par l'accélération du rotor et seulement convertie par la suite, en énergie électrique et envoyée au réseau.

Ainsi, afin d'adapter l'éolienne aux conditions de vent, les pales pivotent autour de leur axe longitudinal grâce à des moteurs de réglage à courant continu tournant simultanément, ces moteurs agissant sur la denture extérieure du palier par l'intermédiaire d'un engrenage planétaire et d'un pignon.

Les entraînements réglables sont munis de freins serrés par défaut d'énergie grâce à des ressorts et desserrés par un système électromagnétique. La synchronisation des pales se fait par un régulateur synchrone à action rapide.

2.1.2.2. 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'intérieur du pied du mât 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 de distribution (Enedis).

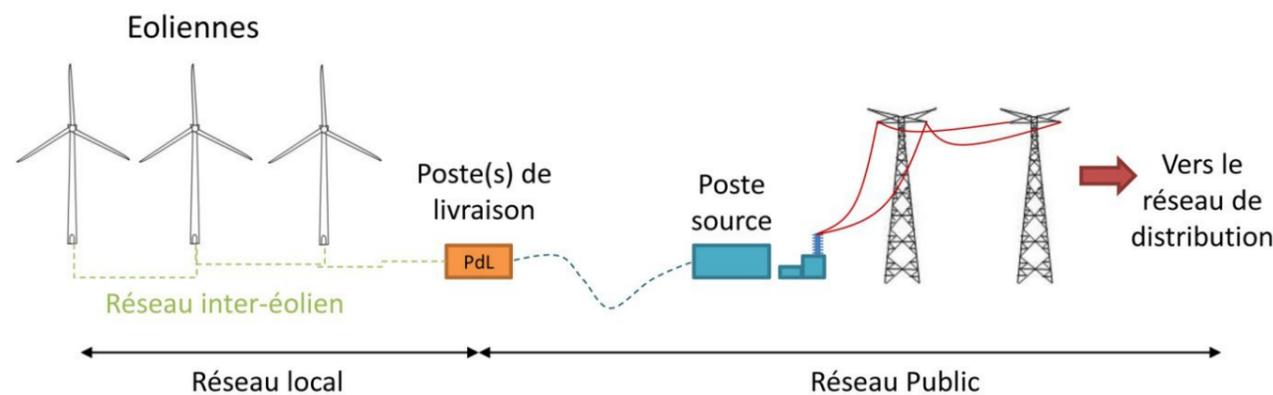


Figure 19: Raccordement électrique des installations

■ 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 assuré par un câblage en réseau souterrain, 20 000 volts. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont tous enfouis à une profondeur de 80 cm en accotement des 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 entretenues en bon état et contrôlées ensuite à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente.

Cf. § 2.2.2.5. Le réseau électrique et les postes de livraison, p.49

2.1.2.3. ÉLÉMENTS DE SÉCURITÉ

■ SYSTÈME DE FREINAGE

Mise à part la fonction de régulation du couple au régime nominal (Cf. § 2.1.2.1. page précédente), la deuxième fonction essentielle du réglage des pales est une fonction de sécurité puisqu'il sert de frein primaire à l'éolienne.

L'éolienne est en effet freinée par le réglage des pales du rotor en position de drapeau (frein primaire aérodynamique). Chacun des trois dispositifs de réglage sur la pale est entièrement indépendant. En cas de panne secteur, les moteurs sont alimentés par les jeux d'accumulateurs tournant avec les pales. Le réglage d'une seule pale de rotor est suffisant pour amener l'éolienne dans une plage de vitesse sûre. Ceci fournit un système de sécurité triple et redondant.

Le système de freinage primaire est en exécution "fail-safe" (technique à sécurité intégrée). Si un dysfonctionnement est détecté lors de la surveillance du système de freinage, alors l'éolienne est commutée en mode de sécurité.

Le frein de maintien du rotor, frein à disque situé sur l'arbre rapide, permet d'imposer un couple de freinage supérieur au couple nominal de la machine et peut arrêter complètement le mouvement de rotation du rotor lorsqu'il est actionné. Il est déclenché par la chaîne de sécurité lors d'un arrêt d'urgence en sus du freinage aérodynamique par réglage des pales ou manuellement lorsque la machine est à l'arrêt.

Les mâchoires de freinage hydrauliques maintiennent la nacelle dans la direction du vent et protègent en mode de fonctionnement normal les moteurs azimutaux des sollicitations pouvant par exemple apparaître en cas de vent diagonal sur le rotor. De plus, les moteurs azimutaux sont munis de freins à actionnement par ressort qui peuvent être desserrés à la main pour des travaux de maintenance ou par voie électromagnétique.

Lors de la rotation de la nacelle, la pression des freins est réduite à un niveau inférieur, mais les freins ne sont pas ouverts entièrement. La pression résiduelle génère un moment de freinage constant, opposé au moment de lacet changeant de la nacelle. Ceci permet d'empêcher l'inversement de la denture d'entraînement et permet une orientation au vent à charges faibles. De plus, le disque de frein reste propre et rodé. Les freins activés par ressorts des moteurs azimutaux sont entièrement ouverts lors de la rotation de la nacelle. Un capteur électronique de la direction du vent et un logiciel approprié commandent les temps d'actionnement et le sens de rotation des moteurs azimutaux. Le système de commande assure également le déroulement automatique du câble en pivotant la nacelle quand l'éolienne a tourné plusieurs fois dans une même direction en suivant le vent.

■ CONCEPTION

• Les pales

Les pales, conçues pour allier solidité, légèreté, comportement aérodynamique et émissions acoustiques minimales utilisent une construction sandwich en matériau composite renforcé de fibres de verres.

Elles font l'objet d'une certification-type selon le référentiel IEC 61400 incluant des tests exhaustifs visant à reproduire avec des facteurs de sécurité importants les contraintes statiques, dynamiques et les phénomènes de fatigue auxquels seront soumis les pales sur leur durée de vie (à titre indicatif, un test de fatigue de pale simule 17 fois la durée de vie, c'est-à-dire environ 340 années de vie).

Leur revêtement résiste aux UV et protège des influences de l'humidité.

• La nacelle

Le matériau utilisé pour l'habillage de la nacelle est un matériau synthétique renforcé en fibres de verre. Pour assurer des conditions optimales de maintenance et d'entretien, la nacelle a été généreusement dimensionnée. Les travaux de maintenance peuvent être exécutés lorsque la nacelle est fermée. L'entrée depuis le mât dans la nacelle se fait par une trappe dans le support machine. Pour atteindre les composants sous le support machine, une plateforme d'entretien est installée dans le segment supérieur du mât. Tous les composants, tels que le système azimutal ou hydraulique, peuvent être pilotés par le système de commande dans la nacelle. Le système de commande est logé dans une armoire électrique en nacelle et peut être commandé via un écran tactile. Un écran tactile supplémentaire permet de commander l'exploitation depuis le pied du mât.

Pour plus de sécurité, des boutons d'arrêt d'urgence sont installés à la fois en nacelle, et en pied de mât.

■ SYSTÈME DE COMMANDE ET CONTRÔLE À DISTANCE

Le système de commande prescrit des valeurs de consigne pour l'angle des pales du rotor et le couple de la génératrice. L'algorithme de réglage optimise le rendement énergétique sans soumettre l'éolienne à des contraintes dynamiques inutiles.

Les données suivantes sont constamment contrôlées :

- Tension, fréquence et position de phase du réseau
- Vitesse de rotation du rotor, du multiplicateur, de la génératrice
- Diverses températures
- Secousses, vibrations, oscillations
- Pression d'huile
- Usure des garnitures de frein
- Torsion des câbles
- Données météorologiques

Les fonctions les plus critiques sont contrôlées de façon redondante et peuvent déclencher un arrêt d'urgence rapide de l'éolienne via une chaîne de sécurité à câblage direct, même sans système de commande ni alimentation électrique externe. Ceci signifie une sécurité maximale même en cas de problèmes tels qu'une panne de secteur, la foudre ou autres.

Les données d'exploitation peuvent être consultées à distance, de sorte que l'exploitant aussi bien que l'équipe de maintenance dispose à tout moment de toutes les informations sur le statut de l'éolienne. Pour ceci, différents niveaux protégés par mot de passe sont réglés, permettant selon les droits d'accès correspondant de commander l'éolienne à distance.

■ PROTECTION Foudre

Les éoliennes sont équipées d'un système de mise à la terre conformément à l'arrêté du 26 août 2011.

Un système de captage de la foudre constitué d'un collecteur métallique associé à un câble électrique ou méplat courant à l'intérieur de la pale permet d'évacuer les courants de foudre vers le moyeu puis vers la tour, la fondation et le sol.

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'orages.

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. ».

2.1.2.4. RESPECT DES PRINCIPALES NORMES APPLICABLES À L'INSTALLATION

La Ferme éolienne des Breuils veillera à ce que les solutions proposées par le constructeur répondent à l'arrêté du 26 août 2011 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 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Les principales normes et certifications exigées par l'arrêté seront respectées.

Cf. Dossier 5- Etude de dangers

Annexe 2. Analyse de conformité à l'arrêté du 26 août 2011

■ CERTIFICATS DES ÉOLIENNES

Les éoliennes font l'objet d'évaluations de conformité (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 électrotechnique 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 3 : Exemples de normes et standards appliquées pour la construction des éoliennes

Cf. Dossier 5- Etude de dangers

Annexe 3. Certificat de conformité des éoliennes à la norme IEC 61400-1

2.1.2.5. STOCKAGE DE FLUX ET PRODUITS DANGEREUX

Les produits utilisés dans le cadre de la ferme éolienne des Breuils 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.

Cf. Dossier 5- Etude de dangers

§ 1.5. Identification des potentiels de dangers de l'installation

§ 1.5.1. Potentiels de dangers liés aux produits

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.

2.2. LES INSTALLATIONS DU PARC ÉOLIEN

2.2.1. COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES DU PROJET

Les coordonnées géographiques des 4 éoliennes (E) et du poste de livraison (PDL) sont les suivantes :

Nom de l'installation	LB 93 (m)		WGS84		Altitude du terrain naturel
	X	Y	N	E	
E1	626 828,00	6 777 236,00	48°05'29.0418'	2°01'1.7515'	124 m
E2	626 302,00	6 776 949,00	48°05'19.5324'	2°00'36.4932"	125 m
E3	626 282,00	6 777 409,00	48°05'34.4249'	2°00'35.2472'	125 m
E4	625 787,50	6 777 080,50	48°05'23.5824"	2°00'11.5380"	125 m
PDL	626 622,53	6 777 414,30	48°05'34.7345"	2°00'51,7093"	124 m

Tableau 4 : Coordonnées géographiques des installations

- Carte : Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, p.44
- Carte : Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire, p.45
- Carte : Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, p.46

2.2.2. LES INSTALLATIONS PERMANENTES

2.2.2.1. LES ÉOLIENNES

Les quatre éoliennes mises en place, du modèle 3.4M114NES, du constructeur SENVION, sont neuves et ont toutes le même dimensionnement :

- un mât d'une hauteur au moyeu de 90 mètres (fondations intégralement enterrées),
- un rotor de 114 mètres de diamètre.

La hauteur totale de chaque machine, lorsqu'une pale est en position verticale, est de 147 m.

La figure ci-contre présente un schéma des éoliennes envisagées sur le site.

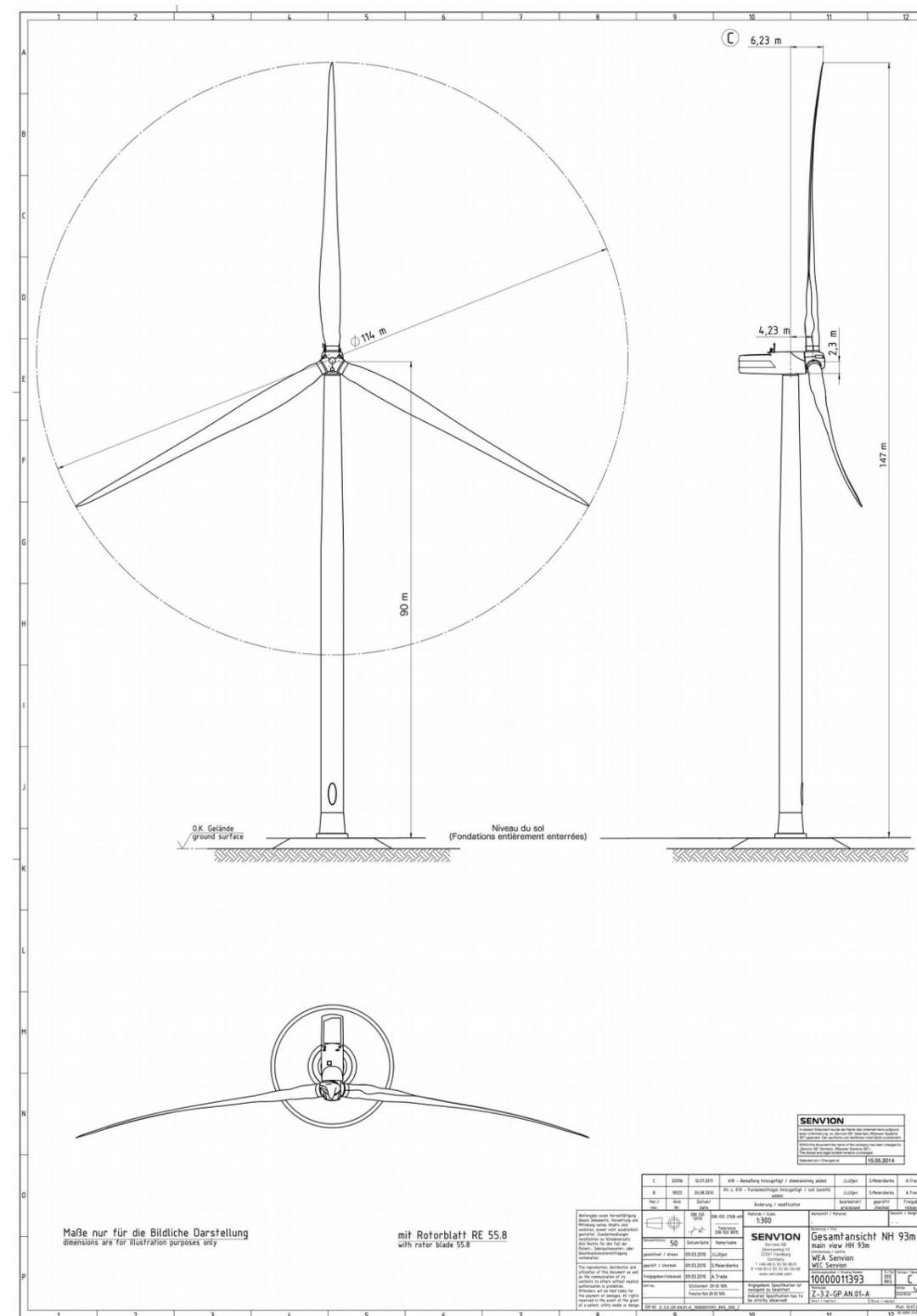


Figure 20: Plan des éoliennes projetées : SENVION 3.4M114NES

(Source : Senvion)

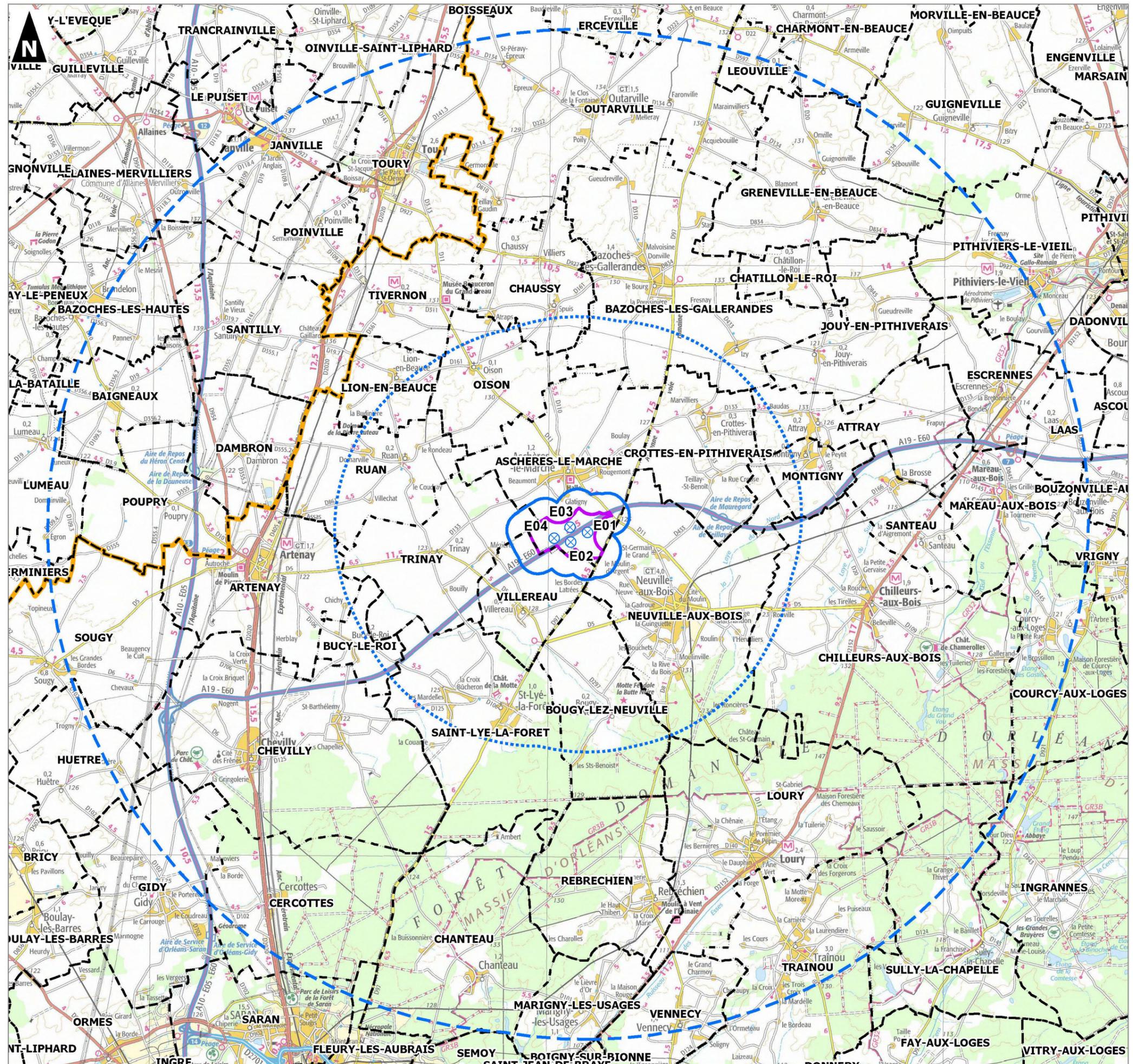
Projet de la ferme éolienne des Breuils
Commune d'Aschères-le-Marché (45)

Étude d'Impact sur l'Environnement

**Situation du projet
à l'échelle de l'aire d'étude éloignée**



-  Éolienne
-  Aire d'étude immédiate
(Zone d'implantation potentielle)
-  Aire d'étude rapprochée (600 m)
-  Aire d'étude intermédiaire (6 km)
-  Aire d'étude éloignée (15 km)
-  Limites communales
-  Limites départementales



**Situation du projet
à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire**



- Eolienne
- Aire d'étude immédiate (Zone d'implantation potentielle)
- Aire d'étude rapprochée (600 m)
- Aire d'étude intermédiaire (6 km)
- Limites communales
- Limites départementales

