



## PIECE N° 5.2 : RESUME NON-TECHNIQUE ETUDE D'IMPACT

- MAI 2016 -

*Version intégrant les compléments pour recevabilité – Novembre 2017*

*Rubrique des activités soumises à autorisation au titre de la  
nomenclature des installations classées pour la protection de  
l'environnement :*

**2980**

Mandataire

Contact

**NEOEN**

Stéphane AUNEAU  
NEOEN  
Immeuble Skyline  
22 mail Pablo Picasso  
44000 Nantes  
Tél. : 02 40 95 36 67

Réf. CERFA  
**AU 7**



## INTRODUCTION

L'objet de ce document est de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact relative à la Demande d'Autorisation Unique de la **SASU Parc éolien des Avals**.

Il s'agit donc d'une synthèse des éléments développés dans ce document qui, tout en restant objective, ne peut s'avérer exhaustive. Pour des informations complètes, notamment en termes de technique/méthodologie, il s'agira de se reporter aux documents sources.

Hormis l'étude d'impact (Pièce n°4.1) et son Résumé Non-Technique ou RNT (Pièce n°4.2), les autres pièces constitutives du dossier de Demande d'Autorisation Unique sont présentées indépendamment :

- ✓ Pièce n°1 : Le formulaire CERFA,
- ✓ Pièce n°2 : Le sommaire inversé,
- ✓ Pièce n°3 : La description de la demande (Capacités techniques et financières, Modalités des garanties financières, autres compléments au CERFA),
- ✓ Pièces n°4.3 à 4.6 : Les expertises annexées à l'étude d'impact (Etude écologique, étude acoustique, étude paysagère et étude pédologique des zones humides),
- ✓ Pièces n° 5.1 et 5.2 : L'étude de dangers et le Résumé Non-Technique de l'étude de dangers,
- ✓ Pièces n°6 : Les documents spécifiques demandés au titre du code de l'urbanisme (Cartes et plans du projet architectural, notice descriptive),
- ✓ Pièces n°7 : Les cartes et plans réglementaires demandés au titre du code de l'environnement,
- ✓ Pièces n°8 : Accords et avis consultatifs (Avis DGAC, Météo-France et Défense si nécessaire et disponible, Avis du maire ou président de l'EPCI et des propriétaires pour la remise en l'état du site),
- ✓ Pièce n°9 : Courrier de Demande d'Autorisation Unique.



Cliquer pour  
+ d'infos

Remarque : Ce logo a été inséré dans ce document afin de permettre aux lecteurs qui le souhaitent d'accéder par un clic à des informations complémentaires générales figurant sur Internet. Cela peut concerner par exemple des données relatives au changement climatique ou la vidéo du fonctionnement d'une éolienne. Ces éléments seront disponibles à partir de la version informatisée du RNT qui sera mise en ligne.

### Précisions :

Suite au dépôt du dossier d'autorisation unique relative au projet éolien des Avals, l'administration a souhaité voir ce dossier complété par les éléments figurant en annexe de l'étude d'impact. Suite à des échanges entre l'administration et Neoen, il a été décidé de présenter une variante 4 (absente lors du premier dépôt) répondant aux attentes de l'administration. Ainsi tous les éléments du dossier se référant à cette variante (chapitres : comparaison des variantes, analyse des impacts, etc.) constituent la réponse à la demande de complément faite par les services de l'état.

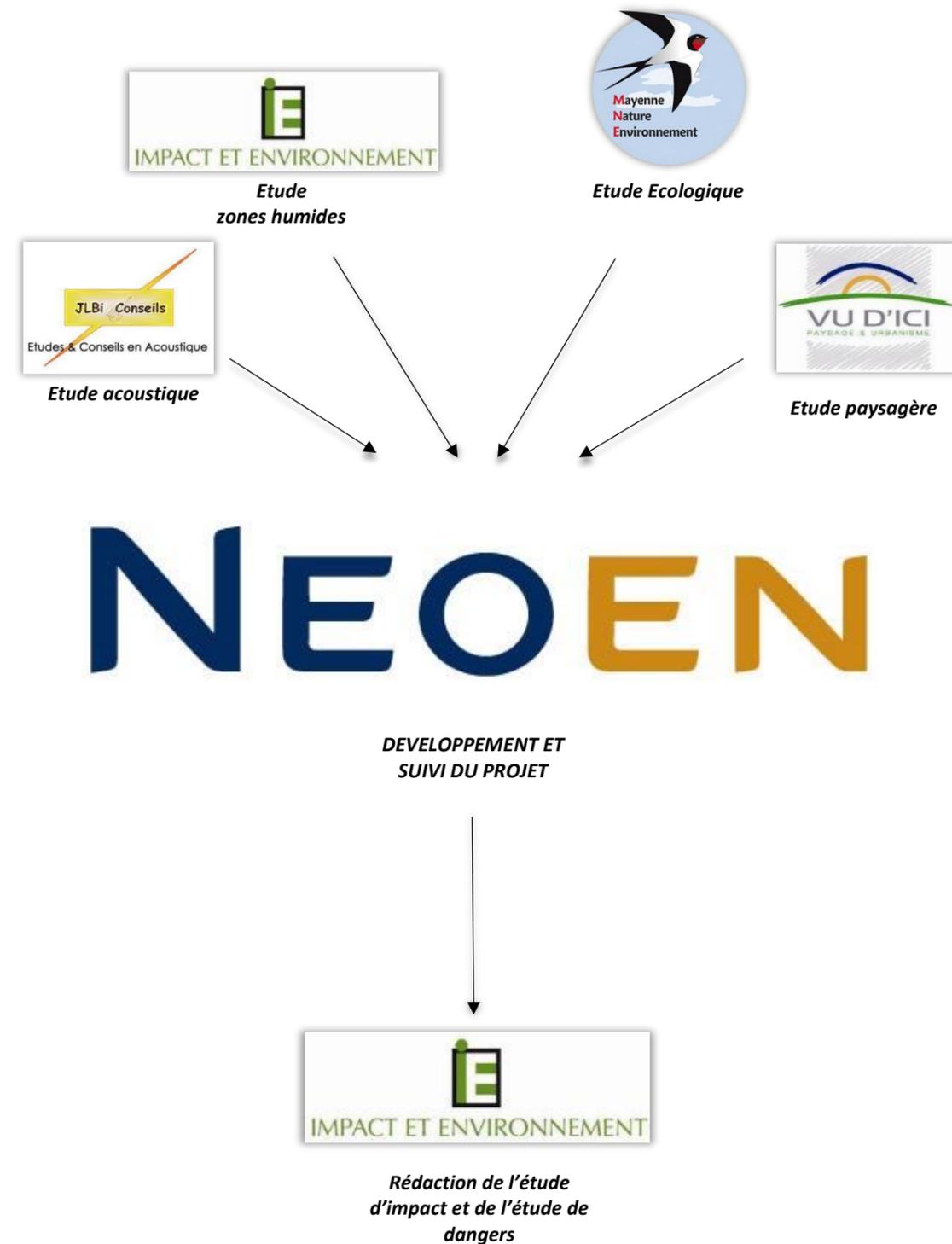


Figure 1 : Les différents intervenants

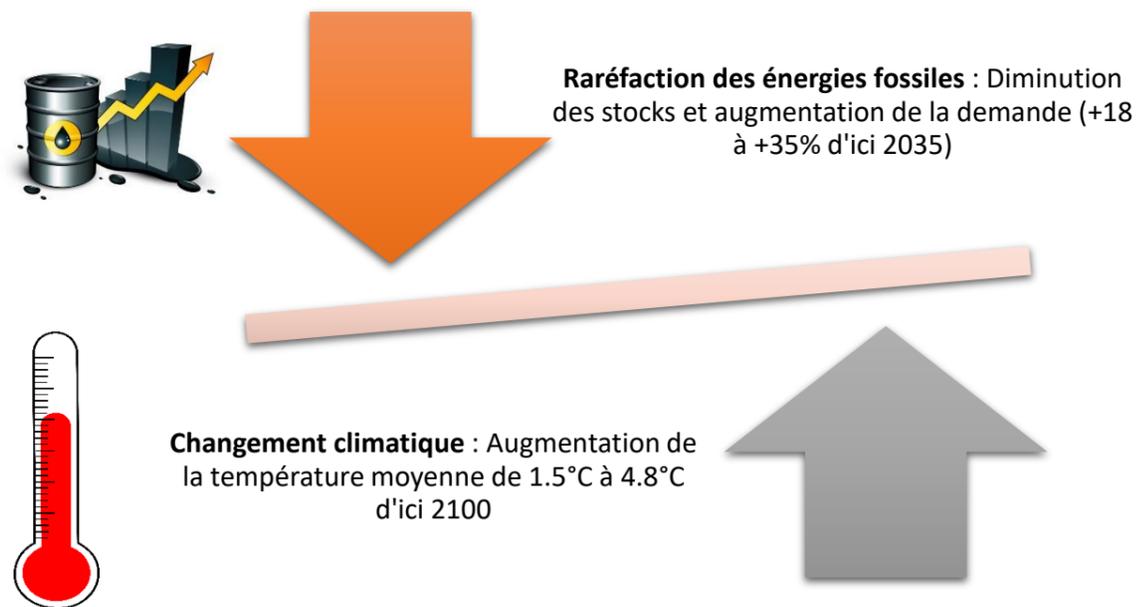
## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	2
SOMMAIRE .....	3
I. L'énergie éolienne : Pourquoi et Comment ? .....	4
I.1. La problématique énergétique.....	4
I.2. Qu'est-ce qu'une éolienne et un parc éolien ? Comment ça marche ? .....	5
I.3. Le contexte réglementaire de l'éolien .....	6
I.3.1. Un cadre régional : le Schéma Régional Eolien .....	6
I.3.2. Une procédure nouvelle : l'Autorisation Unique.....	6
II. Présentation du projet .....	7
II.1. Les acteurs du projet.....	7
II.2. Le projet .....	7
II.2.1. Localisation du projet .....	7
II.2.2. Les principales caractéristiques du projet éolien .....	8
II.2.3. Liaisons électriques et raccordement au réseau .....	9
II.2.4. Les étapes de vie du parc éolien.....	11
III. LE CHOIX D'UNE VARIANTE DE MOINDRE IMPACT .....	12
IV. SYNTHÈSE THÉMATIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT .....	16
IV.1. Méthodologie de l'étude d'impact .....	16
IV.2. Milieu physique.....	16
IV.2.1. Etat initial .....	16
IV.2.2. Impacts et mesures mises en œuvre.....	16
IV.3. Milieu naturel.....	19
IV.3.1. Etat initial .....	19
IV.3.2. Impacts et mesures mises en œuvre.....	20
IV.4. Milieu humain .....	27
IV.4.1. Etat initial .....	27
IV.4.2. Impacts et mesures mises en œuvre.....	27
IV.5. Paysage et patrimoine .....	30
IV.5.1. Etat initial .....	30
IV.5.2. Impacts et mesures mises en œuvre.....	34
IV.6. EFFETS ET IMPACTS CUMULÉS AVEC LES PROJETS CONNUS .....	40
IV.7. COMPATIBILITÉ ET ARTICULATION RÉGLEMENTAIRE DU PROJET .....	40
IV.8. ANALYSE DES MÉTHODES .....	40
CONCLUSION.....	41

## I. L'ENERGIE EOLIENNE : POURQUOI ET COMMENT ?

### I.1. LA PROBLEMATIQUE ENERGETIQUE

Le constat dressé actuellement concernant le contexte énergétique peut être résumé par la figure ci-dessous :

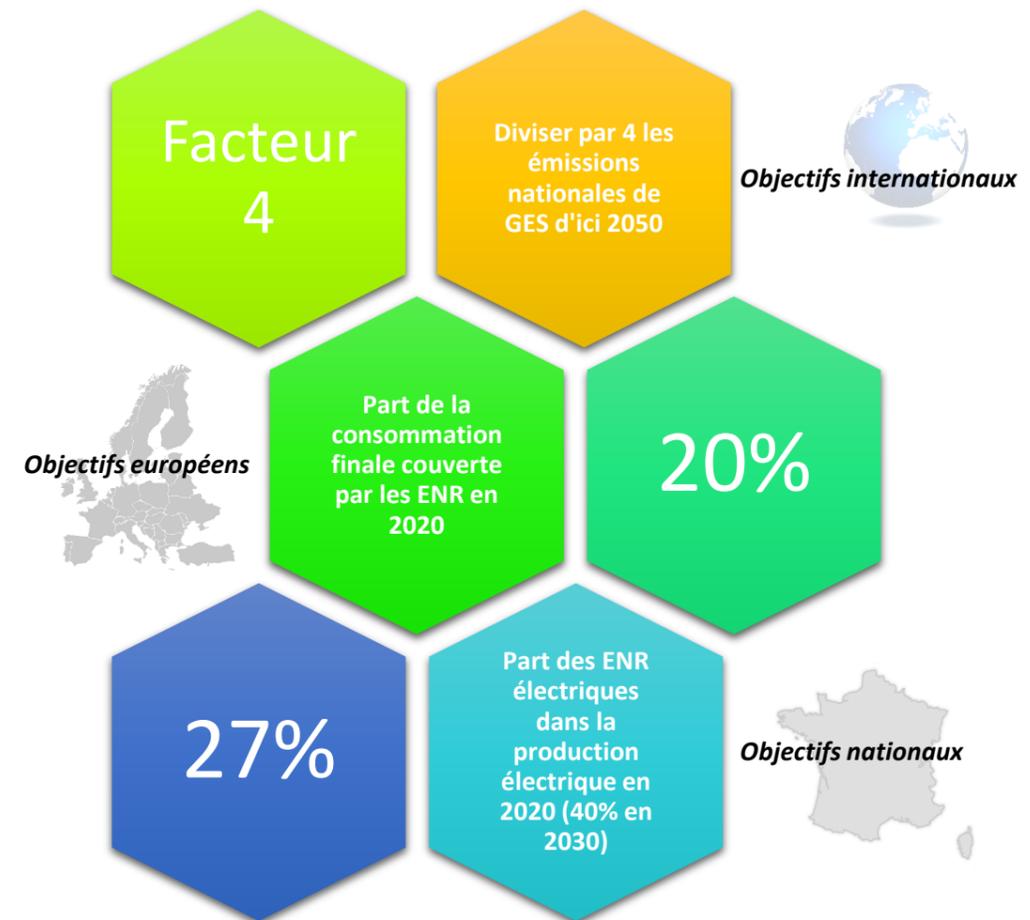


En effet les chiffres avancés par les différents organismes internationaux prévoient l'apparition d'un pic de production pour les combustibles fossiles dans les prochaines décennies. Si l'offre risque donc de diminuer, la demande en énergie au niveau mondiale ne fait, elle, qu'augmenter année après année suite à l'accroissement démographique et à l'émergence de nouveaux pays émergents. Ce déséquilibre offre/demande peut être à l'origine d'une augmentation du prix de ces énergies importées, engendrant par la même occasion des phénomènes de « précarité énergétique » pour les foyers les plus modestes.

En parallèle, les scientifiques réunis au sein du Groupement International d'Experts pour le Climat (GIEC) ont confirmé depuis de nombreuses années l'apparition d'un phénomène de changement climatique à l'échelle de la planète. Ce dernier a pour origine les Gaz à Effet de Serre (GES) rejetés par les différentes activités humaines. Ce phénomène a pour conséquence une modification des conditions climatiques sur Terre avec une augmentation de la température moyenne, mais aussi un changement dans la répartition des précipitations, une hausse du niveau moyen de la mer ainsi une augmentation de la fréquence d'épisode climatique extrême. De manière indirecte, cela pourra donc avoir d'importantes répercussions sur l'environnement et sur l'homme.



Afin de palier à ce problème, les instances internationales et européennes ont pris de nombreux engagements en faveur de la diminution de l'émission des Gaz à Effet de Serre. Acteur de premier plan dans ce domaine, la France s'est dotée au fil des ans de nombreux objectifs visant à favoriser sa « transition énergétique ».



**15 000 MW**

Voici l'objectif fixé par l'Etat pour la puissance éolienne terrestre raccordée en France en 2018. Si le cap des 10 000 MW a été franchi en septembre 2015, le chemin reste encore long comme l'illustre la figure issue du Panorama des ENR 2015. A plus long terme, l'objectif pour fin 2023 se situe entre 21 800 MW (option basse) et 26 000 MW (option haute).

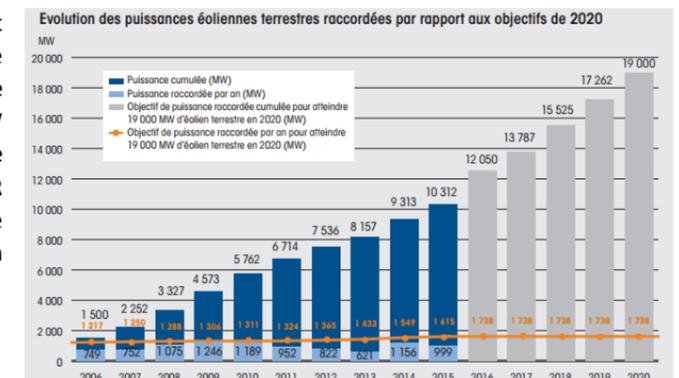


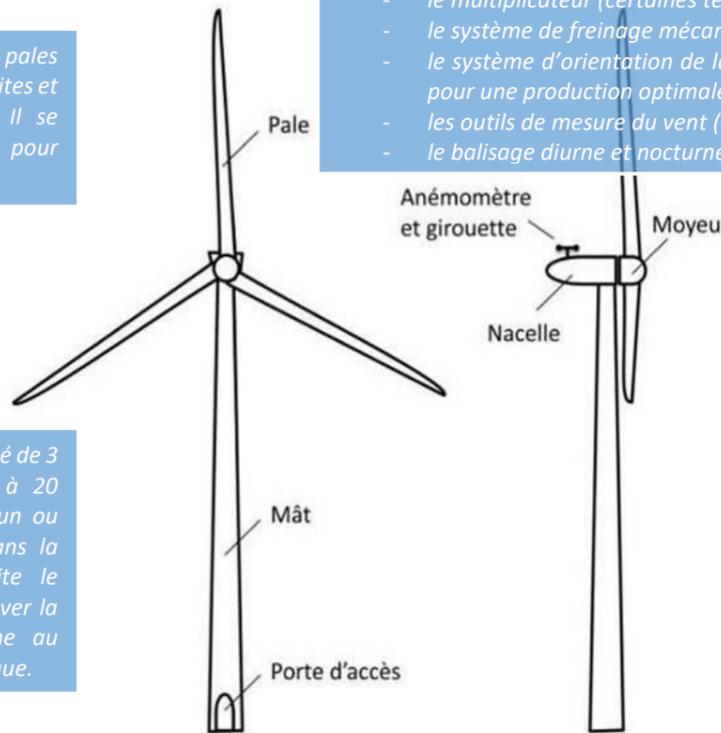
Figure basée sur l'ancien objectif de 19 000 MW en 2020

I.2. QU'EST-CE QU'UNE EOLIENNE ET UN PARC EOLIEN ? COMMENT CA MARCHE ?

Eolienne

Le rotor qui est composé de trois pales 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.



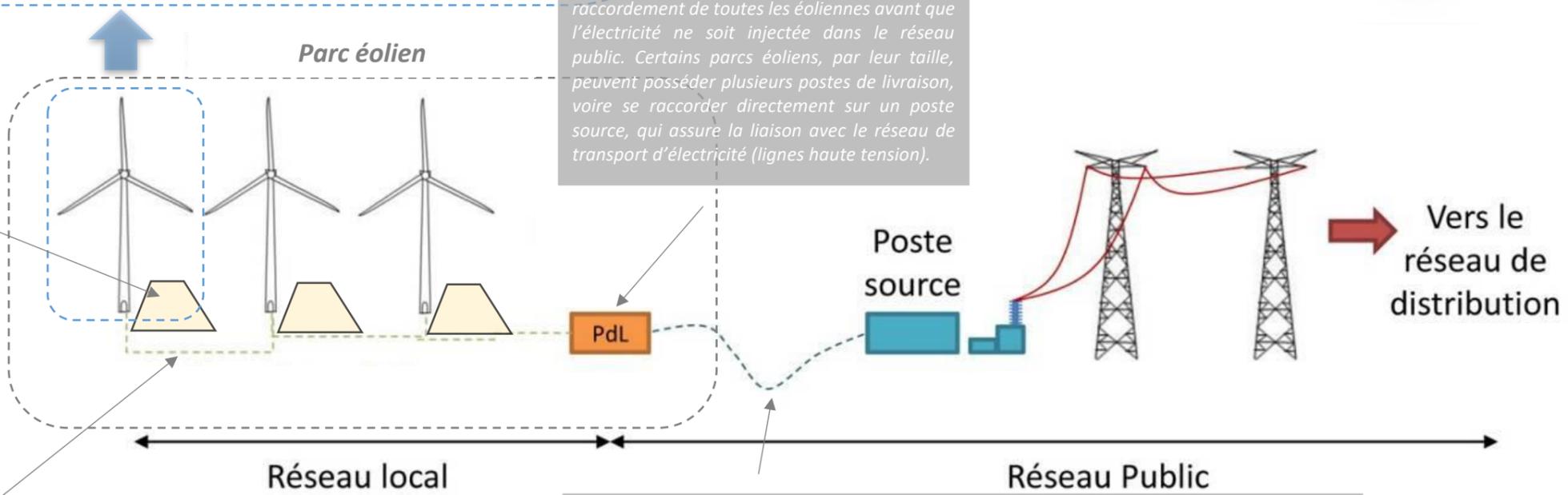
La nacelle abrite plusieurs éléments fonctionnels :

- 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.

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).

Des pistes d'accès et plateformes sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de constructions du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien. L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles existants, si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles.

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur au point de raccordement avec le réseau public (Poste de livraison). Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont tous enfouis à une profondeur minimale de 80 cm.



Le réseau électrique externe relie le ou les postes de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité). Ce réseau est réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution (généralement ERDF - Électricité Réseau Distribution France). Il est entièrement enterré.

COMMENT CA MARCHE ?

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

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 15 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit «lent» transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit «rapide» tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre «lent» lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite «nominale». Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint 2 500 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettent 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.



### I.3. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE L'EOLIEN

Au fil des années, la France s'est dotée d'un panel de dispositifs législatifs encourageant et encadrant le développement de l'énergie éolienne.

#### I.3.1. UN CADRE REGIONAL : LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN

Le Schéma Régional Eolien (SRE) est la déclinaison « Eolien » du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE). Il a pour vocation d'identifier la contribution de la Région à l'effort national en matière d'énergie renouvelable d'origine éolienne terrestre. Ainsi, il a pour objet de définir les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne, en s'assurant que l'objectif quantitatif régional puisse être effectivement atteint.

Toutefois, l'inscription d'une commune dans la liste des communes faisant partie de la délimitation territoriale du SRE, ou sa localisation en zone favorable, ne signifie pas qu'un projet d'implantation sur cette commune sera automatiquement autorisé. Ils continueront à faire l'objet d'une instruction spécifique et les projets devront se baser sur des études spécifiques réalisées à une échelle adaptée. De même, ce document n'est pas opposable aux procédures administratives liées aux projets de parcs éoliens regroupées au sein de la Demande d'Autorisation Unique (Cf. paragraphe suivant) : un projet de parc éolien ne pourra pas se voir opposer un refus au titre de ces deux procédures, au seul motif que les éoliennes qui le constituent ne sont pas situées dans des zones favorables du SRE.

Le SRE apparait donc comme un document de planification régional du développement de l'éolien dont les éléments permettent d'orienter et d'harmoniser ces instructions en fournissant des lignes directrices.

#### I.3.2. UNE PROCEDURE NOUVELLE : L'AUTORISATION UNIQUE

Définie par l'ordonnance n°2014-355 du 20 mars 2014 et son décret d'application n°2014-450 du 2 mai 2014, l'autorisation unique est expérimentée dans plusieurs régions françaises depuis 2014. La promulgation de la loi sur la transition énergétique et la croissance verte le 18 août 2015 au Journal Officiel prévoit l'extension de ce dispositif sur l'ensemble du territoire français pour les installations éoliennes soumises à autorisation.



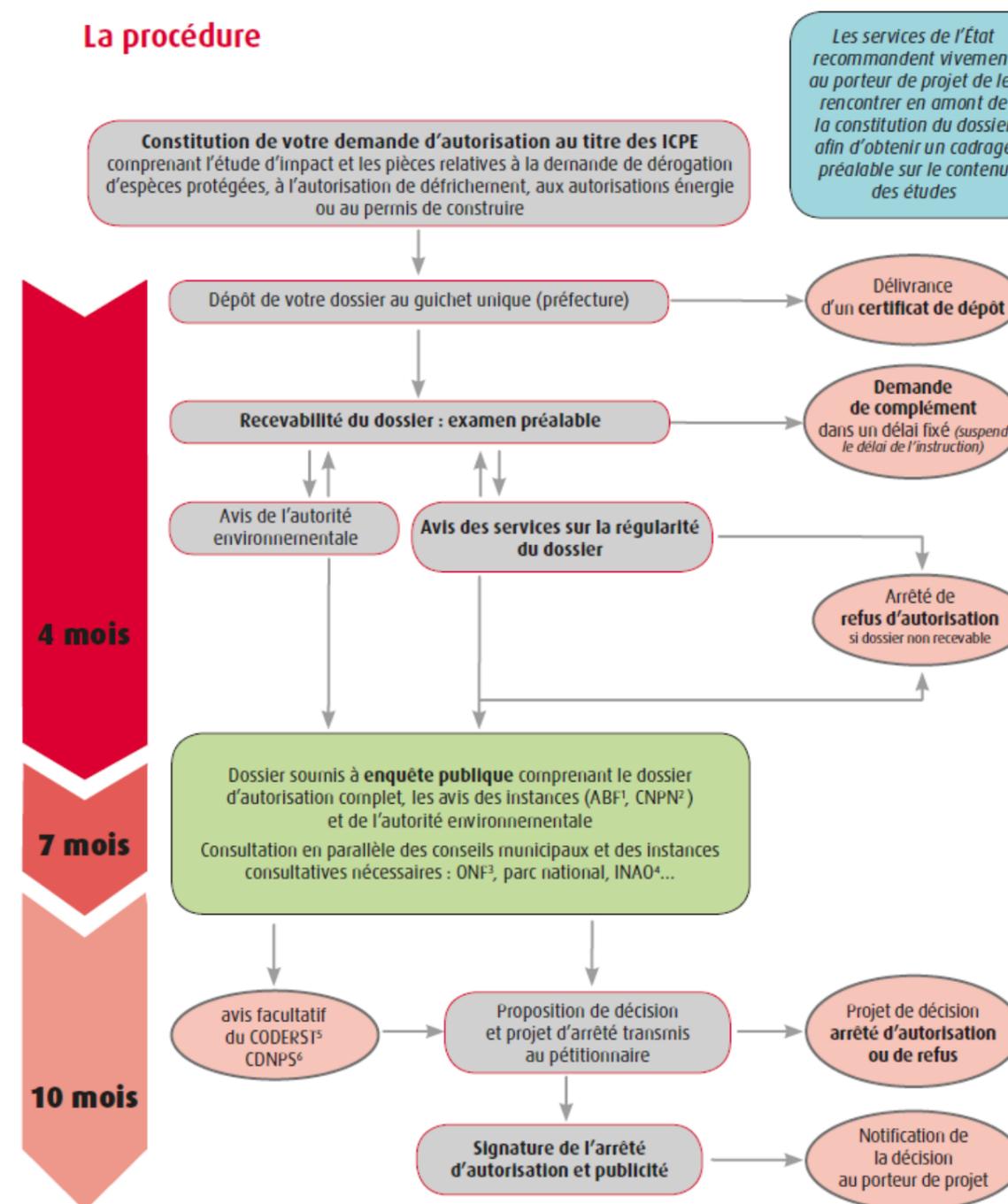
Son objectif est de rassembler autour de la procédure ICPE d'autres autorisations afin de réduire les délais et le nombre d'interlocuteur et de privilégier une autorisation unique pour le projet en remplacement d'une succession de décisions indépendantes. Elle regroupe l'ensemble des décisions de l'État éventuellement nécessaires pour la réalisation du projet relevant :

- du code de l'environnement : autorisation ICPE incluant notamment l'étude d'impact et l'étude de dangers, loi sur l'eau, évaluation Natura 2000 et dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées ;
- du code forestier : autorisation de défrichement ;
- du code de l'énergie : autorisation d'exploiter, approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité.

Par ailleurs, cette procédure unique est articulée avec le permis de construire lorsqu'il n'est pas délivré par l'État (c'est-à-dire pour toutes les ICPE autres que les éoliennes et les installations de méthanisation).

Le dossier est systématiquement soumis à l'enquête publique après un examen préalable approfondi par les services de l'État et, le cas échéant, des instances de consultation nécessaires aux dérogations d'espèces protégées. L'avis de l'autorité environnementale expose de manière intégrée les enjeux du projet pour l'ensemble de ses aspects. La décision délivrée par le préfet de département peut faire l'objet d'un arrêté complémentaire pour ajuster les prescriptions si elles s'avèrent insuffisantes.

### La procédure



1 - Architecte des bâtiments de France, 2 - Conseil national de la protection de la nature, 3 - Office national des forêts, 4 - Institut national de l'origine et de la qualité, 5 - Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, 6 - Commission départementale de la nature, des paysages et des sites

Figure 2 : Procédure d'autorisation unique (Source : MEDDE)

## II. PRESENTATION DU PROJET

### II.1. LES ACTEURS DU PROJET

Le développement de ce projet est mené par la société **NEOEN**. Cette société, détient à 100% la **SASU Parc éolien des Avoairs**, qui sera propriétaire et exploitante du parc.



Afin de mener à bien la réalisation et l'exploitation de ce projet éolien, la **SASU Parc éolien des Avoairs** bénéficiera de l'expérience de **NEOEN** dans le domaine énergétique, en particulier dans le secteur de l'énergie éolienne, ainsi que de ses capacités financières.

Depuis sa création, **NEOEN** a assuré la construction de plusieurs centrales éoliennes ; les plus récentes sont deux centrales situées sur les communes de Saint-Anthot (21) et Villacerf (10), composées respectivement de 6 et 5 éoliennes d'une puissance unitaire de 2 MW. Le parc dit de « La Montagne » à Saint-Anthot a été mis en service en octobre 2014, celui de Villacerf en janvier 2016.



Cliquer pour + d'infos

**NEOEN** s'entoure toujours de prestataires qualifiés et reconnus pour mener à bien chacune des étapes clés de la vie d'un parc éolien, depuis la fourniture des turbines jusqu'à la maintenance du parc.

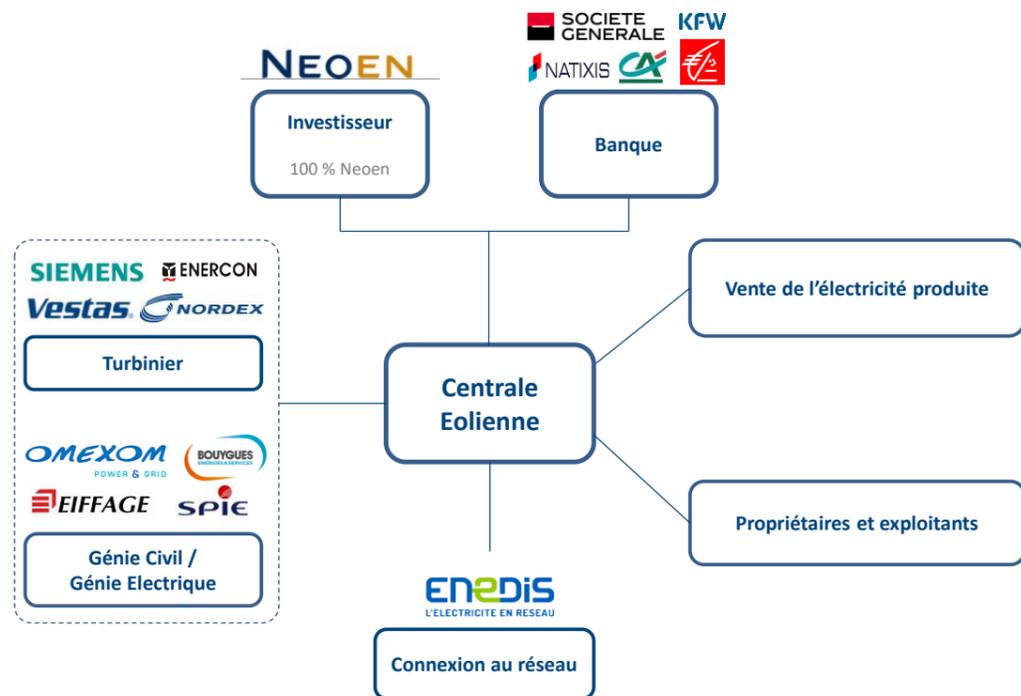


Figure 3 : Structure contractuelle de la SASU Parc éolien des Avoairs

De plus, conformément à la réglementation en vigueur, des garanties financières seront constituées dès la construction du parc par l'exploitant afin d'assurer la remise en état du site après exploitation (50 000€/éolienne, actualisé).

<sup>1</sup> Le type d'éolienne choisi ne peut être précisé aujourd'hui. Le gabarit utilisé sera constitué des caractéristiques majorantes de la SIEMENS SW 108 2,3MW et de la GAMESA G97 sur mat de 120m et Vestas V110m-2MW sur mat de 110m. Le critère le plus contraignant de ces 2 machines sera utilisé pour l'analyse d'impact.

## II.2. LE PROJET

### II.2.1. LOCALISATION DU PROJET

Le **Parc éolien des Avoairs** est composé de 3 aérogénérateurs d'une puissance unitaire de 2 MW à 3 MW (soit une puissance totale de 6 à 9 MW) et d'un poste de livraison. Dans le cadre de la présente étude<sup>1</sup>, aucun modèle précis d'éoliennes ne sera étudié, le choix de ce modèle étant réalisé après l'obtention de l'autorisation unique. Cette étude sera donc réalisée en se basant sur un gabarit-type aux dimensions majorantes suivantes :

- Une hauteur de moyeu de 115 mètres (hauteur de la tour seule de 113m et hauteur en haut de nacelle de 117m),
- Un diamètre de rotor de 110 mètres (soit une longueur de pale de 55 m),
- Une hauteur totale (bout de pale) de 170 mètres.

La Zone d'Implantation Potentielle initialement étudiée comprenait cinq sites répartis sur quatre communes situées dans le département de la Mayenne (53) et dans la région Pays de la Loire :

- Site 1 : Communes de SAINT-CALAIS-DU-DESERT et PRE-EN-PAIL (Commune déléguée de la commune nouvelle PRE-EN-PAIL – SAINT SAMSON)
- Site 2 : Commune de PRE-EN-PAIL (Commune déléguée de la commune nouvelle PRE-EN-PAIL – SAINT SAMSON)
- Site 3 : Commune de SAINT-AIGNAN-DE-COUPTRAIN
- Site 4 : Commune de PRE-EN-PAIL (Commune déléguée de la commune nouvelle PRE-EN-PAIL – SAINT SAMSON)
- Site 5 : Commune de SAINT-CYR-EN-PAIL

Situées au Nord-Ouest du département, ces communes appartiennent à la Communauté de communes du Mont des Avoairs. Les communes limitrophes sont Lignéres-Orgères, Lalacelle (Orne), Champfrémont, Boulay-les-ifs, Saint-Pierre-des-Nids, Gesvres, Crennes-sur-Fraubée, Villepail, Javron-les-Chapelles, Neuilly-le-Vendin, Couptrain, La Pallu.

Après analyse des différentes contraintes s'imposant au projet, les quatre sites sur cinq n'ont pas été retenus. L'implantation reposera donc sur la mise en place de 3 éoliennes au niveau du site n°4 sur la commune de PRE-EN-PAIL (Commune déléguée de la commune nouvelle PRE-EN-PAIL – SAINT SAMSON).

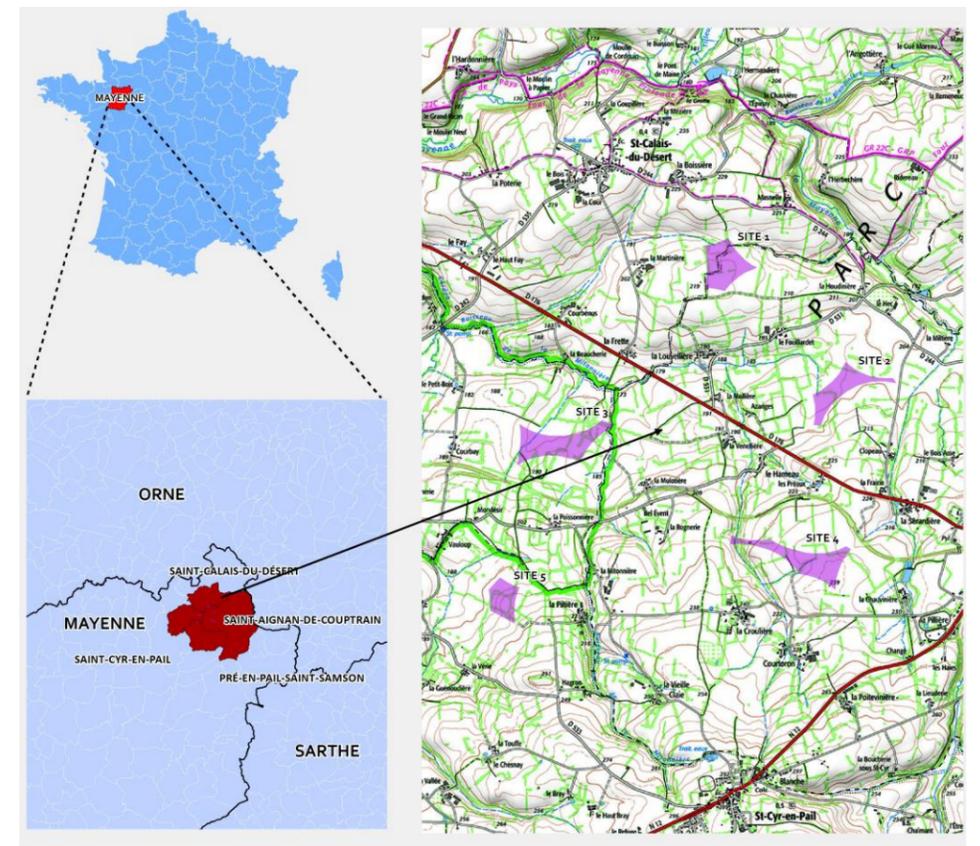


Figure 4 : Localisation du projet éolien

II.2.2. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET EOLIEN

Les éoliennes prévues pour ce parc éolien seront composées de plusieurs éléments :

Tableau 1 : Description des différents éléments constitutifs des éoliennes - 170m

Elément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
<b>Rotor / pales</b>	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	Structure : résine époxy & fibres de verre Nombre de pales : 3 Diamètre du rotor : 110 m Hauteur de moyeu : 115 m Axe et orientation : horizontal face au vent
<b>Nacelle</b>	Supporter le rotor Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité	Hauteur en haut de nacelle : 117m Système d'orientation : palier d'orientation composé de moteurs et d'une couronne permettant de faire tourner la nacelle et de l'orienter face au vent. Freins : de type aérodynamique (mise en « drapeau » des pales) et mécanique Tension produite : 690V
<b>Transformateur</b>	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Positionnement : Partie arrière de la nacelle ou pied de mât Tension transformée : entre 6,6 kV et 35kV
<b>Mât</b>	Supporter la nacelle et le rotor	Structure : acier Diamètre de la base : 5m Hauteur du mât seul : 113 m Diamètre total : 18 m
<b>Fondation*</b>	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Profondeur : 3.5 m Volume de béton : environ 550 m <sup>3</sup>

\*Les fondations de l'éolienne sont fonction de l'étude de sol mais sans contrainte particulière ce sont les bonnes dimensions.

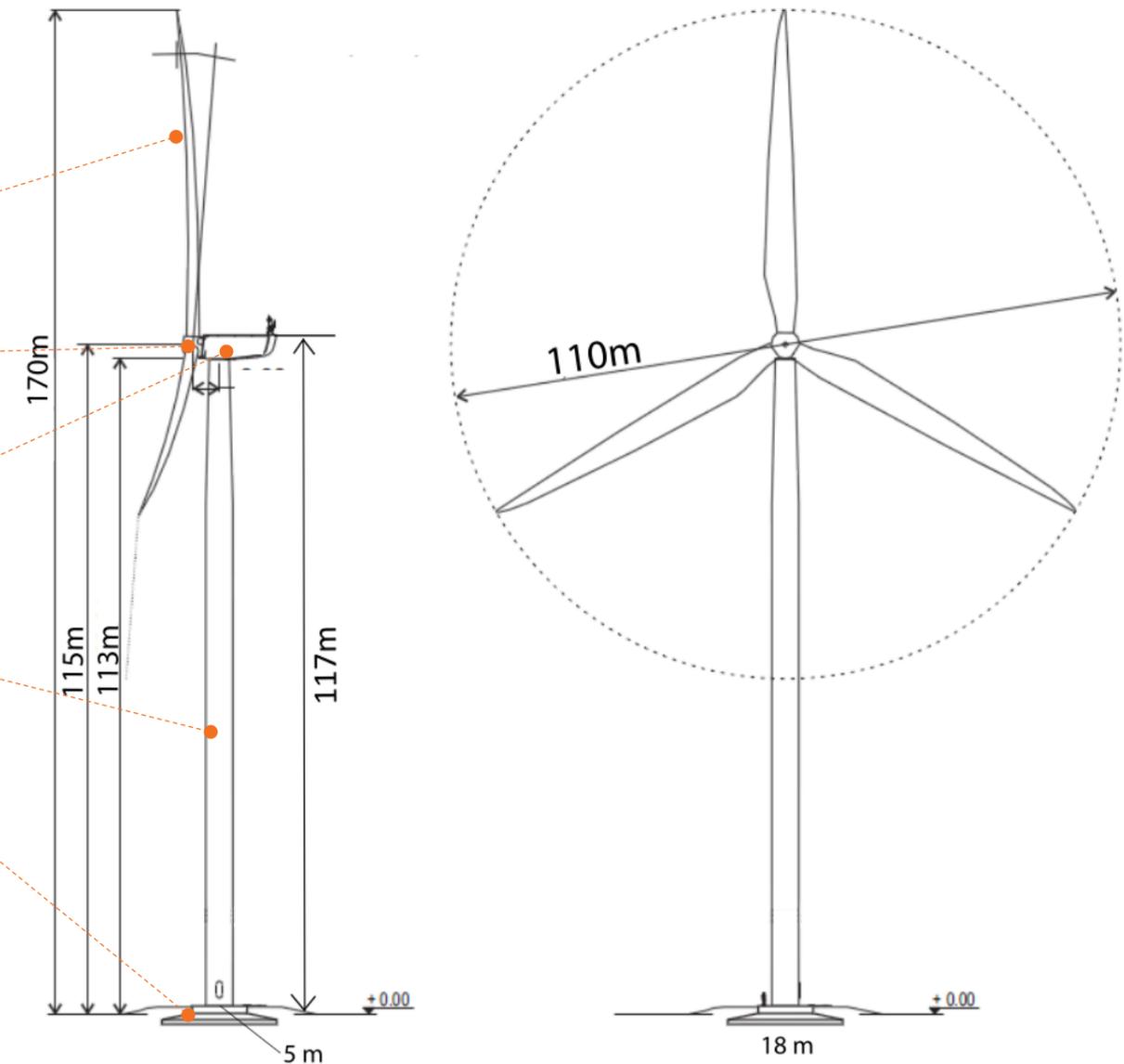


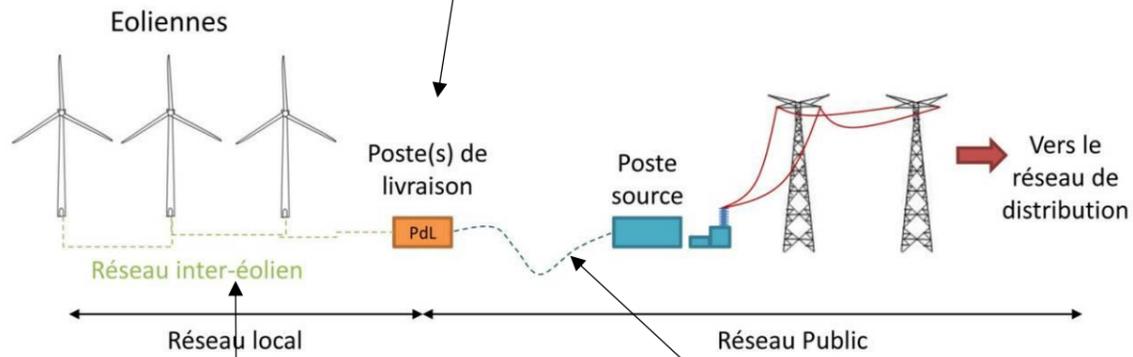
Figure 5 : Plan d'élévation éolienne - 170m

L'installation comprendra aussi un poste de livraison :

<b>Poste de livraison</b>	Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	Dimension : L= 11 m ; l = 3m ; h = 3 m Habillage : Métallique Tension : 20 000V
---------------------------	--	---

II.2.3. LIAISONS ELECTRIQUES ET RACCORDEMENT AU RESEAU

Le poste de livraison est le nœud de raccordement de toutes les éoliennes avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public. Dans le cas du projet de Parc éolien des Avaloirs, un poste de livraison sera positionné non loin de l'éolienne E3.



Le réseau électrique inter-éolien (ou réseau électrique interne) permet d'acheminer l'électricité produite en sortie d'éolienne vers le poste de livraison électrique en 20 000 V. Les liaisons électriques souterraines seront constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre et d'une gaine PVC avec des fibres optiques qui permettra la communication et la télésurveillance des équipements.

Ces câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées d'environ 1 mètre de profondeur et de 50 centimètres de largeur.

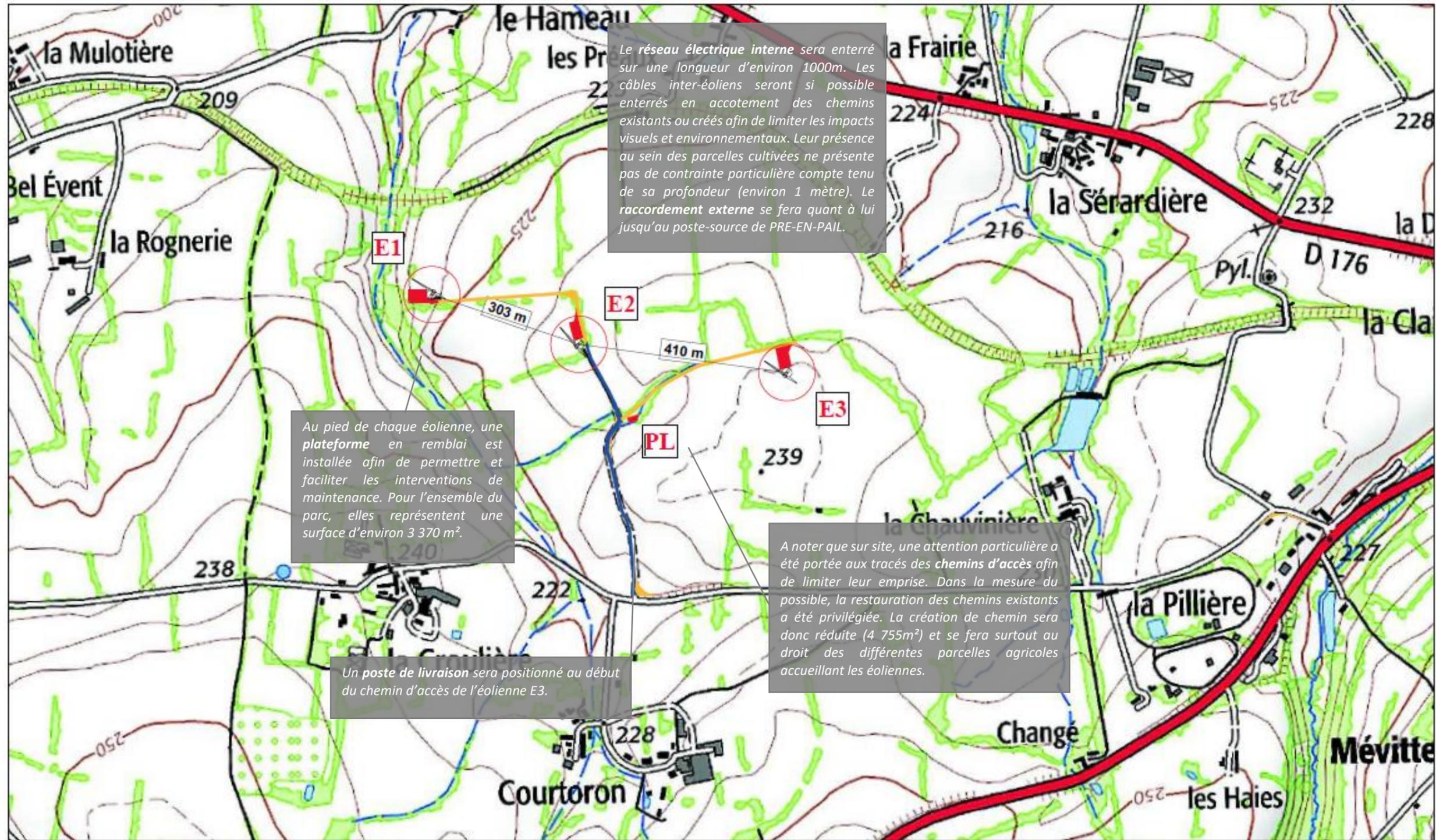
Le réseau électrique externe relie les postes de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité).

Le réseau externe est réalisé sous maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau de transport d'électricité. Il est lui aussi entièrement enterré.

Le raccordement du poste de livraison au poste source sera assuré par ERDF, mais financé par l'exploitant en tant qu'utilisateur de ce réseau. Le tracé et les caractéristiques de l'offre de raccordement seront définis avec précision lors de l'étude détaillée, qui ne pourra être réalisée par ERDF qu'après obtention du permis de construire. Les études techniques réalisées par le gestionnaire de réseau (ERDF) définissent les protections électriques à mettre en œuvre au point de raccordement du parc éolien.

A noter que la solution de raccordement actuellement envisagée concerne un raccordement qui s'effectuerait par un câble de 20 000 V enterré vers le poste source de PRE-EN-PAIL.

*Il est à noter que le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. Pour le passage sous les voies de circulations, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes (ex : signalisation, circulation alternée ...). Le personnel sera qualifié pour l'intervention sur les équipements électriques. Par ailleurs, l'installation respectera l'ensemble des normes techniques en vigueur.*



Le réseau électrique interne sera enterré sur une longueur d'environ 1000m. Les câbles inter-éoliens seront si possible enterrés en accotement des chemins existants ou créés afin de limiter les impacts visuels et environnementaux. Leur présence au sein des parcelles cultivées ne présente pas de contrainte particulière compte tenu de sa profondeur (environ 1 mètre). Le raccordement externe se fera quant à lui jusqu'au poste-source de PRE-EN-PAIL.

Au pied de chaque éolienne, une plateforme en remblai est installée afin de permettre et faciliter les interventions de maintenance. Pour l'ensemble du parc, elles représentent une surface d'environ 3 370 m<sup>2</sup>.

Un poste de livraison sera positionné au début du chemin d'accès de l'éolienne E3.

A noter que sur site, une attention particulière a été portée aux tracés des chemins d'accès afin de limiter leur emprise. Dans la mesure du possible, la restauration des chemins existants a été privilégiée. La création de chemin sera donc réduite (4 755m<sup>2</sup>) et se fera surtout au droit des différentes parcelles agricoles accueillant les éoliennes.

— VOIES EXISTANTES  
 A ELARGIR et RENFORCER

— CHEMINS D'ACCES et VIRAGES A CREER

**E1** EOLIENNES ( 3 unités)

■ PLATEFORMES : 20m x 35m minimum

○ SURVOL PALES (Rayon 55m maxi)

**PL** POSTE DE LIVRAISON  
 Point de raccordement  
 au réseau public d'électricité



Figure 6 : Description de l'installation projetée

## II.2.4. LES ETAPES DE VIE DU PARC EOLIEN

Ci-dessous figurent les étapes de vie du parc éolien ainsi que leurs principales caractéristiques :



### III. LE CHOIX D'UNE VARIANTE DE MOINDRE IMPACT

Plusieurs variantes ont été élaborées, se distinguant par le type, le nombre et l'emplacement des éoliennes. Quatre d'entre elles ont été étudiées. Elles répondent à la volonté d'intégrer au mieux le parc éolien dans le paysage tout en tenant compte d'autres critères tels que l'exploitation au mieux des potentialités énergétiques de la zone, les normes acoustiques, les données environnementales (faune/flore), ou encore les servitudes.

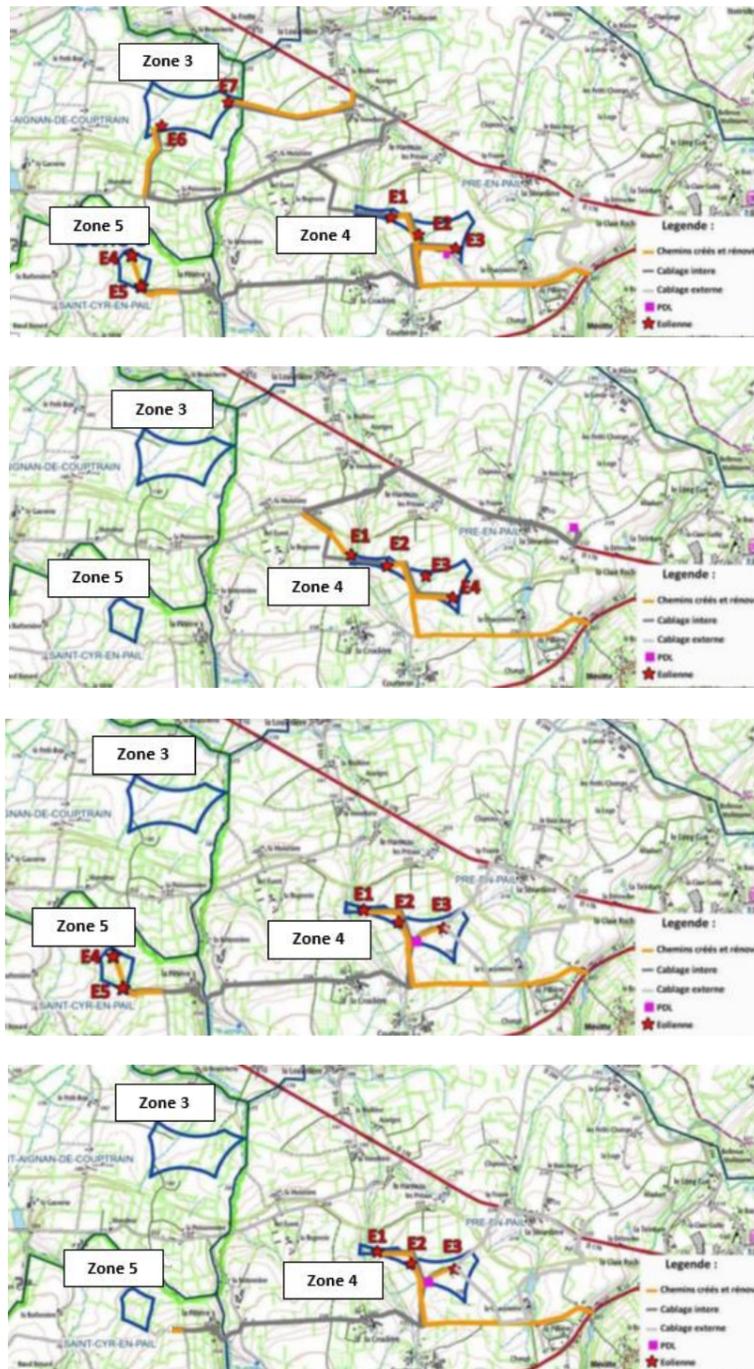


Figure 7 : Présentation des 4 variantes d'implantation étudiées

#### • Sur le plan physique

Les critères d'analyse spécifiques au milieu physique restent principalement liés à l'aspect hydrologique. En terme de localisation, il convient de noter que si les variantes 1, 3 et 4 prévoient des implantations en retrait vis-à-vis du réseau hydrographique, la variante 2 positionne en revanche l'une de ces éoliennes en bordure immédiate du ruisseau s'écoulant dans le petit vallon à l'Ouest du site n°4, au risque de perturber ces écoulements du fait des affouillements réalisés pour la mise en place des fondations. Concernant les zones humides, il est possible de constater que la variante 1 est celle engendrant le plus d'impacts sur les zones humides en positionnant deux éoliennes au sein de ces zones, ainsi que plusieurs aménagements (plateformes et chemins d'accès). La variante 3 positionne une éolienne ainsi qu'un chemin d'accès sur une zone humide alors que les variantes 2 et 4 n'en positionnent aucune. Concernant la variante 3, il convient de préciser que la zone humide concernée par l'éolienne est située en zone de culture avec une fonctionnalité réduite. Les quatre variantes positionnent le poste de livraison au sein d'une zone humide cultivée et drainée. Sur le seul critère des zones humides le classement au niveau des variantes de la moins favorable à la plus favorable serait donc le suivant : 1, 3, 2 et 4.

Par ailleurs, il peut par ailleurs être avancé le fait que l'implantation d'un nombre réduit de machine réduit d'autant les surfaces à artificialiser et donc les éventuelles perturbations hydrologiques.

Sous cette thématique, l'aspect climatique peut aussi être abordé. En effet, la mise en place des éoliennes a pour finalité de produire de l'énergie renouvelable. Cette forme d'énergie, en se substituant à d'autres sources fossiles, doit contribuer à la baisse des émissions de GES qui sont responsables du phénomène de changement climatique. Il convient de noter que ce phénomène physique a aussi des conséquences multiples : environnement, activités humaines, risques...

Les variantes ne disposant pas toutes du même nombre d'éoliennes, elles ne présentent pas le même potentiel de lutte contre le réchauffement climatique. Avec quatre aérogénérateurs de plus que la variante 4, trois de plus que la variante 2 et deux de plus que la variante 3, la première variante devrait en effet disposer d'une production énergétique plus importante et donc d'une économie de GES plus conséquente. Cette première approche simplifiée doit toutefois être nuancée par le fait que des effets « de sillage », à l'origine de turbulences et d'un ralentissement des vents, se retrouvent à l'arrière des éoliennes. Suivant l'implantation définie, ces perturbations peuvent alors réduire la production des éoliennes situées « à l'arrière » et diminuer leur rendement énergétique.

#### • Sur le plan environnemental

Selon les variantes proposées, certains secteurs peuvent être plus ou moins impactés par les éoliennes, les accès ou les câblages. Le tableau suivant reprend ces éléments (les cartes d'analyse de variantes sont disponibles page 114 à 126 de l'étude écologique jointes à la présente demande d'autorisation unique) :

Tableau 2 : Récapitulatif des variantes et des impacts potentiels

Variante	Enjeu de l'implantation	Enjeux/effets liés aux Accès	Enjeux/effets liés aux Câblages	Impact potentiel de la variante
1 : 7 éoliennes sur les 3 zones de la Beaucherie, la Croulière et la Piltière	Nombre d'éoliennes : 7 Positionnement des 2 éoliennes dans le maillage bocager subsistant sur la zone de la Beaucherie. 5 éoliennes sur 7 sont proches des haies (< 50 m)	Reprise des accès déjà existant sur 2950 mètres (60 %) Création de 2000 mètres de cheminements	Le câblage suit les routes et chemin sur 11000 mètres.	Impact fort sur les zones bocagères de la Beaucherie : haies, prairie naturelle, prairie humide. Impact potentiellement fort sur les chauves-souris car 5 éoliennes sur 7 surplombent les haies. Impact fort lors des travaux de création de cheminement sur 2 km (abattage, modification de milieux, etc.)
2 : 4 éoliennes sur la zone de la Croulière	Nombre d'éoliennes : 4 Positionnement de l'éolienne E1 sur la Croulière dans le vallon du ruisseau. L'éolienne E1 est dans une parcelle de prairie naturelle. Les éoliennes E1, E2 et E3 sont proches	Reprise des accès déjà existant sur 2390 mètres (80 %) Création de 570 mètres de cheminements Destruction de tout un linéaire de haie en bordure de voie ferrée (environ 280 m de haie)	Le câblage passe par le vallon du ruisseau.	Impact fort sur le déplacement des espèces volantes, car les éoliennes se situent perpendiculairement aux axes de déplacements migratoires et sont espacées de moins de 300 m. Impact fort sur les chauves-souris car 3 éoliennes sur 4 surplombent les haies. Impact fort du au chemin d'accès par l'ouest à l'éolienne E1 (280

	<b>des haies (&lt; 50 mètres).</b> La densité d'éoliennes est importante sur un même secteur.			mètres de corridors détruits le long de la voie ferrée)
3 : 3 éoliennes sur le site de la Croulière et 2 éoliennes sur le secteur de la Piltière	<b>Nombre d'éoliennes : 5</b> <b>Les éoliennes E2, E3 et E4 sont proches des haies (&lt; 50 mètres).</b>	Reprise des accès déjà existant sur 2610 mètres (81 %) Création de 590 mètres de cheminements ayant un faible impact sur les espèces en présence que ce soit faune (insectes), avifaune nicheuse ou migratrice et chauves-souris en transit ou en chasse	Les câblages reprennent les cheminements déjà existants.	Impact fort sur les chauves-souris car 3 éoliennes sur 5 surplombent les haies. Impact modéré des cheminements car ils reprennent des accès déjà existants pour la plupart du tracé. Impact potentiel sur la zone humide de la Piltière (mesure d'évitement à proposer).
4 : 3 éoliennes sur le site de la Croulière	<b>Nombre d'éoliennes : 3</b> <b>Les éoliennes E2 et E3 sont proches des haies (&lt; 50 mètres).</b>	Reprise des accès déjà existant sur 520mètres (40 %) Création de 740 mètres de cheminements ayant un faible impact sur les espèces en présence que ce soit faune (insectes), avifaune nicheuse ou migratrice et chauves-souris en transit ou en chasse	Les câblages reprennent les cheminements déjà existants.	Impact fort sur les chauves-souris car 2 éoliennes sur 3 surplombent les haies. Impact modéré des cheminements car ils reprennent des accès déjà existants pour la plupart du tracé.

On remarque que la variante n°1 impacte la dernière zone bocagère du secteur de la Beaucherie. Les éoliennes sont implantées dans des zones naturelles. L'accessibilité au parc induira beaucoup de créations de cheminements et un très grand linéaire de câblages. Cette variante entamera par conséquent les haies et les zones naturelles surtout sur la Beaucherie.

La variante n°2 se focalisant sur le secteur de la Croulière aurait un impact sur le vallon et le ruisseau avec la traversée du ruisseau entre les éoliennes E1 et E2. Les accès mais aussi les câblages induisent des travaux néfastes pour le ruisseau et les zones naturelles adjacentes. La création des accès pour E1 implique la destruction de 280 m de haies. De plus les 4 éoliennes sont assez rapprochées dans cette variante et peuvent être une barrière à la faune volante.

La variante n°3 a un moindre impact sur le bocage et les « zones humides d'intérêt écologiques ». En effet, cette variante optimise les accès avec des reprises de chemins existants et peu de création. Les éoliennes sont implantées dans les zones de culture et pas dans des milieux naturels. L'espacement des éoliennes est suffisant pour le libre accès de la faune volante. Cependant, la proximité des éoliennes par rapport aux haies est un facteur à prendre en considération dans cette variante.

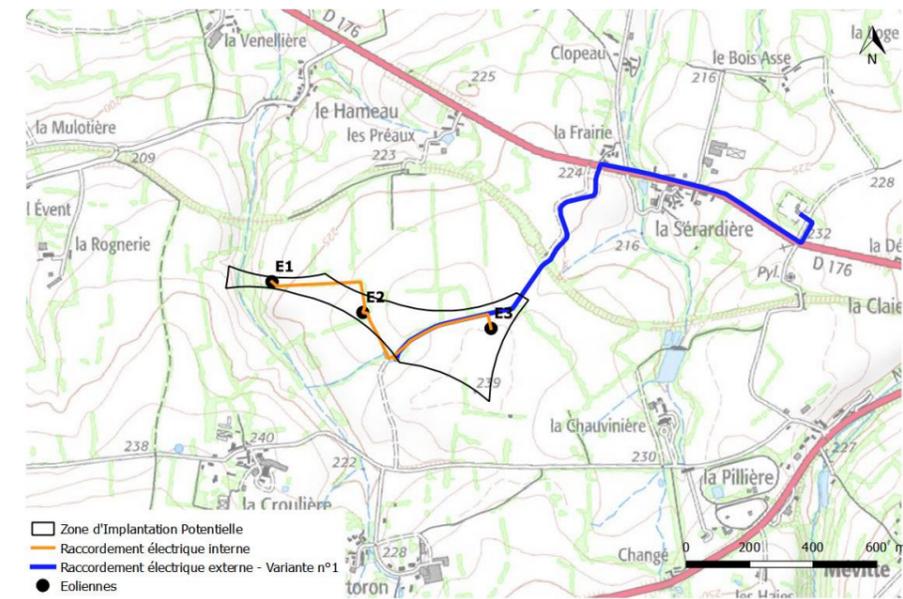
La variante n°4 globalement assez similaire à la variante n°3, mais avec 2 éoliennes en moins. Elle s'avère de faite de moindre impact sur le bocage et les « zones humides d'intérêt écologiques ». En effet, comme pour la variante n°3 les accès sont optimisés avec la réutilisation des chemins existants et très peu de création de nouveaux chemins. Les éoliennes sont implantées dans les zones de culture limitant ainsi les impacts sur les milieux naturels. L'espacement des éoliennes est suffisant pour le libre accès de la faune volante. Cependant, comme pour la variante n°3, la proximité des éoliennes par rapport aux haies est un facteur à prendre en considération dans cette variante. Des mesures de réduction comme le bridage des éoliennes devront être mises en place pour minimiser l'impact sur les chiroptères pour les éoliennes à moins de 50 mètres des haies pour éviter l'impact sur ce groupe taxonomique.

**La variante 4, décrivant une implantation de 3 éoliennes sur le secteur de la Croulière est celle privilégiée du fait du plus faible niveau d'impact attendu sur les habitats et les espèces associées.**

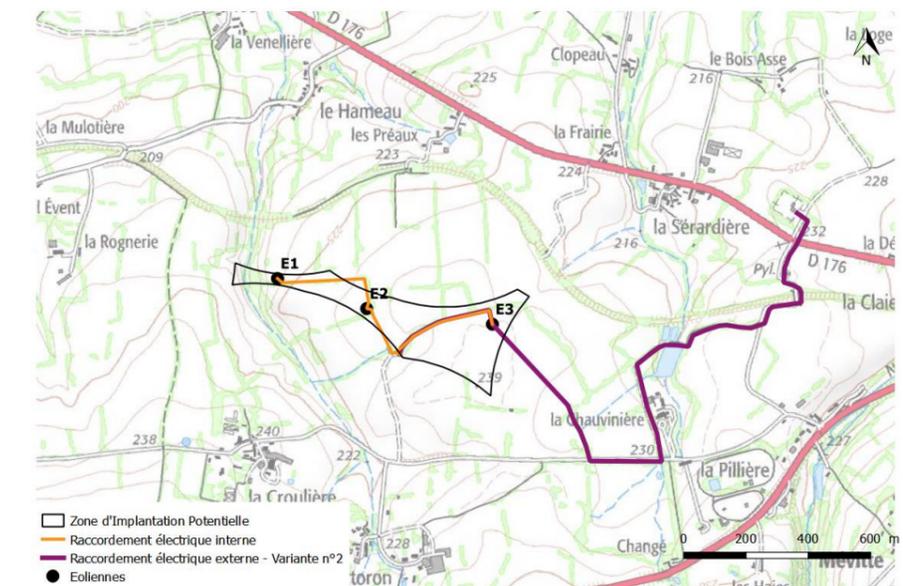
Concernant le raccordement électrique externe, La variante 4 est proposée avec 2 itinéraires pour son raccordement au poste source. Ce raccordement ne générera aucun impact car il suit les chemins d'exploitation et les voies routières jusqu'au poste de livraison Ces deux solutions proposent des itinéraires différents pour se raccorder au poste source et ce raccordement sera réalisé sous la responsabilité d'Enedis qui en sera le maître d'œuvre. Néanmoins ces deux possibilités sont étudiées dans les paragraphes ci-dessous.

**Pour la version 1**, la première extrémité au niveau du poste de livraison. Partir de l'éolienne la plus à l'est, à savoir E3, le tracé se dirige vers le nord, traversant une parcelle de culture puis l'ancien tracé de la voie ferrée pour ensuite rejoindre un chemin

rural menant à la N 176. Le câblage suit cette nationale pour atteindre le poste électrique. Cette version propose une longueur de câblages totale de **1 821 mètres**.



**La version 2** propose une longueur de câblages de **2 467 mètres**. A la différence de la version n°1, à partir de l'éolienne la plus à l'est, l'éolienne E3, le câblage coupe au sud à travers la parcelle afin de reprendre le tracé de la route communale, puis contourne la maison rurale « la Chauvinière » par le nord où se situent des parcelles humides indiquées dans la pré-localisation des zones humides de la DREAL. Ensuite, la N 176 est traversée et le tracé s'achève au niveau du poste électrique.



La version 1 ne traverse *a priori* aucune zone humide indiquée dans la pré-localisation des zones humides de la DREAL et aura la nécessité de traverser qu'une haie. **Cette version est à privilégier puisque la longueur de câblages et de travaux liés à l'enterrement du câble est nettement inférieure à la version n°2. De plus, ce tracé est éloigné de toute zone humide contrairement à la version 2 qui longe une zone humide (selon la pré-localisation de la DREAL) au nord de la Chauvinière. Dans tous les cas, ces raccordements auront un impact très faible à nul sur l'environnement que ce soit les habitats, la faune ou la flore. Une attention particulière sera portée à l'évitement de la destruction de haie bocagère afin d'éviter tout impact sur les insectes saproxylophages. Le tracé retenu fera l'objet d'une validation par un écologue avant la réalisation des**

**travaux. L'utilisation des chemins et des accotements routiers sera privilégiée au maximum. Avec les mesures suivantes, les impacts seront très faibles à nuls :**

- mesure de suppression d'impact est prévue au préalable de ces travaux : un écologue étudiera l'itinéraire retenu et précisera le calendrier à respecter pour éviter les périodes sensibles pour l'avifaune et chauves-souris
- mise en place d'un balisage sur les secteurs à enjeu afin d'éviter de nuire aux populations ou à leur habitat.

A noter qu'il existe par ailleurs une troisième option de raccordement qui longe le chemin d'accès restauré puis empruntent les bas-côtés des voies publiques ne générant aucun impact sur l'environnement.

- **Sur le plan humain (activités, urbanisme, environnement sonore)**

En termes de perturbations des activités humaines et notamment de l'agriculture, principale activité recensée sur la zone du projet, la seule différence majeure entre les variantes porte sur les superficies de chemins et plateforme à créer. En effet, la variante 1 disposant d'un nombre plus élevé d'éoliennes, elle nécessitera la mise en place d'aménagements supplémentaires. Il convient toutefois de souligner que les surfaces en jeu restent souvent limitées à quelques milliers de mètres carrés, ce qui reste peu au regard de la superficie agricole totale d'une commune rurale.

Au niveau de l'urbanisme, les éoliennes sont situées sur des zones permettant la construction de ce type d'équipements (zone inconstructible hormis dérogation pour la carte communale, zone « N » du POS). De plus, toutes implantées dans la ZIP, les éoliennes projetées respectent le critère d'éloignement des 500m aux habitations et zones destinées à l'habitation.

Le dernier point repose sur l'environnement sonore du projet. Plusieurs paramètres peuvent influencer sur le bruit engendré par les éoliennes : nombre de machines, distance aux habitations, configuration du parc... Si l'impact sonore induit par chaque variable est difficilement quantifiable en l'absence d'une étude spécifique, l'observation de certains de ces critères peut permettre d'avoir une première approche de leurs impacts potentiels. Dans le cas de ce projet, la variante 1 semble la plus pénalisante avec un nombre élevé d'éoliennes (7) et la localisation de plusieurs d'entre elles en bordure de la ZIP (donc au plus près des riverains).

- **Sur le plan technico-économique**

Au niveau des contraintes techniques, l'ensemble des éoliennes respectent les contraintes techniques, ces dernières étant peu présentes sur le site du projet.

Pour ce qui est des accès aux différentes éoliennes prévues, la présence de plusieurs chemins ruraux sillonnant la zone du projet permet une desserte relativement aisée. Le nombre important d'éoliennes de la variante 1 nécessitera toutefois la création d'un linéaire plus important de chemins d'accès par rapport à la variante 2.

Sur le plan économique, comme évoqué précédemment les variantes auront une production d'énergie renouvelable plus importante suivant le nombre d'éoliennes implanté : la plus productive sera donc la variante 1. En termes de rentabilité, l'implantation de la variante 3 compte tenu de son nombre d'éoliennes et de ses caractéristiques d'implantation est celle qui sera optimale.

- **Sur le plan patrimonial et paysager**

Les quatre variantes disposent de caractéristiques différentes :

- La première variante du projet cherche à maximiser le nombre d'éoliennes au sein de la zone d'implantation potentielle, avec l'implantation de sept éoliennes réparties sur les trois secteurs. Trois lignes structurent ainsi cette variante, toutes d'orientation différente.
- La variante 2 cherche à condenser le projet en ne s'installant que sur le secteur le plus grand, de sorte à montrer le moins d'effets cumulés. Quatre éoliennes sont ainsi réparties sur le secteur, en tenant compte des problématiques foncières, environnementales et de productible. Il en résulte une implantation un peu « décousue », ni alignée ni en groupe.
- La troisième s'appuie sur deux secteurs et cherche à limiter les effets d'encercllement qui peuvent survenir avec la variante 1 sur les hameaux riverains. Deux lignes d'éoliennes sont ainsi formées sur les secteurs 4 et 5, l'une de trois éoliennes, un peu irrégulière, et l'autre de deux machines.
- La dernière variante cherche aussi à limiter les effets d'encercllement de la variante 1 sur les hameaux riverains. Ainsi, une ligne, quelque peu irrégulière, de 3 éoliennes est formée sur un seul secteur.

Les quatre variantes ont fait l'objet d'une modélisation par photomontage afin de faciliter leur comparaison. Six points de vue ont été choisis pour leur relation au paysage, dont quatre ont été pris depuis des bourgs proches :

- Depuis la sortie de Pré-en-Pail, Est du parc (vue A)
- Depuis Saint-Calais-du-Désert, Nord du parc (vue B)
- Depuis l'entrée de Saint-Aignan-de-Couptrain, Ouest du parc (vue C)
- Depuis l'entrée de bourg de Saint-Cyr-en-Pail, Sud du parc (vue D)
- Depuis un point haut du paysage, à proximité de Loupfougère, Sud du parc (vue E)
- Depuis Carrouges, Nord du parc (vue F)
- Depuis le centre de Pré-en-Pail présentant une vue vers le site donc une sensibilité au projet (vue G)

Ces éléments figurent au sein de l'étude paysagère jointe à la présente demande d'Autorisation Unique (Cf. Pièce n°4.5) et sont repris dans les pages suivantes.

L'étude des variantes par photomontages montre que la variante 1, constituée de sept éoliennes implantées sur trois secteurs, semble la moins adaptée dans le paysage, en raison de sa forte emprise et de l'orientation différente des lignes qui génère une mauvaise lisibilité du projet, même si quelques points de vue favorisent la perception d'un effet groupé.

La variante 2 est plus compacte mais le décrochement des éoliennes au sein de la ligne peut conduire à des effets de rupture, qui nuisent à la bonne lecture du projet.

La variante 3 présente, comme la variante 1, des implantations sur plusieurs secteurs qui ne permettent pas toujours d'en faire une lecture aisée. Toutefois, l'utilisation de deux secteurs seulement permet d'atténuer l'emprise du projet depuis certains points de vue, notamment les vues proches. Les deux lignes peuvent se faire écho dans le paysage depuis certains angles de vue favorables, malgré un nombre différent d'éoliennes sur chaque secteur. De plus, la distance séparant les deux secteurs limite leur perception conjointe dans un même point de vue. Ainsi, l'observateur pourra percevoir un projet de deux et trois éoliennes.

La variante 4 forme un projet relativement compact dans le paysage avec ses 3 éoliennes implantées en une ligne légèrement brisée. Cette implantation permet d'une part de limiter l'emprise visuelle et les effets de superposition des machines, et d'autre part de limiter les impacts sur les hameaux riverains, situés à moins de 1km de la ZIP.

D'un point de vue paysager, la variante 4 permet notamment de limiter l'impact sur les hameaux riverains en permettant une implantation sous forme d'un groupe d'éoliennes au nombre déduit (3 machines). Depuis les bourgs proches, notamment Pré-en-Pail, la variante 4 permet d'atténuer la visibilité des éoliennes depuis le centre bourg en limitant l'implantation d'éolienne au Sud de la ZIP Est (éolienne E5 pour la variante 1 ou E6 pour la variante 2). La variante 1 n'a pas été retenue compte tenu de l'effet d'encercllement qu'elle aurait pu produire avec la répartition des éoliennes sur trois zones.

**Après analyse des différents critères physiques, environnementaux, humains, technico-économiques ainsi que patrimoniaux et paysagers, il apparaît que la variante la plus favorable se trouve être la variante 4. En terme de gabarit, l'éolienne type retenu dispose d'une hauteur en bout de pale de 170m, permettant ainsi d'optimiser la production énergétique sur le site du projet.**

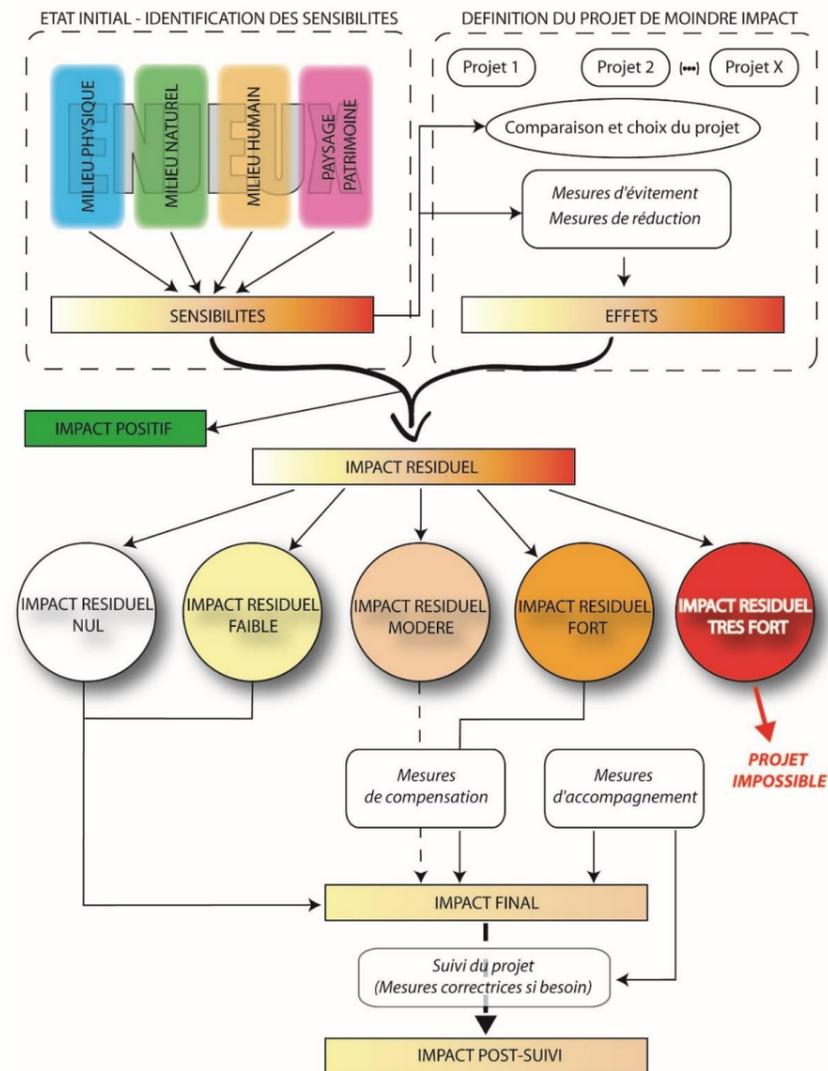
Tableau 3 : Comparaison des variantes

	1	2	3	4
<b>Critères physiques</b>				
Hydrologie	---	-	--	-
Production d'énergie renouvelable/lutte contre le changement climatique	+++	+	++	+
<b>Critères environnementaux</b>				
Faune/flore	---	--	-	-
<b>Critères humains</b>				
Activités humaines	---	-	--	-
Urbanisme	+	+	+	+
Environnement sonore	--	-	-	-
<b>Critères technico-économiques</b>				
Respect contraintes techniques et réglementaires	+	+	+	+
Facilité d'accès, pistes à créer	-	++	+	++
Production d'énergie/rentabilité	+	++	+++	++
<b>Critères patrimoniaux et paysagers</b>				
Archéologie	+	+	+	+
Lisibilité du grand paysage	--	-	-	+
Lisibilité du paysage proche	--	-	-	+
Lisibilité depuis les voies structurantes	-	-	-	+
Cohérence avec les parcs éoliens proches existants	--	=	=	=
<b>TOTAL</b>	<b>--</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>++++</b>

## IV. SYNTHÈSE THÉMATIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

### IV.1. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

La méthode utilisée pour la réalisation de l'étude d'impact, et notamment de la détermination des impacts, s'est appuyée sur celle exposée dans le « Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens » édité par l'ADEME et mis à jour en 2010.



Cette analyse détaillée a été menée dans l'étude d'impact, et ce pour chaque thématique. Les paragraphes suivants visent à fournir les principaux éléments spécifiques à chaque thème abordé.

### IV.2. MILIEU PHYSIQUE

#### IV.2.1. ETAT INITIAL

Implanté dans une partie du département au relief « agité », la zone d'implantation potentielle se déploie dans un secteur de collines sillonné par des vallées et vallons aux pentes assez prononcées et aux orientations diverses. L'assise de la zone d'étude

est constituée majoritairement de schistes et de grès. Aucun site d'intérêt géologique n'est recensé au niveau du projet. Le contexte géologique ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la réalisation du projet. Le climat local, de type océanique à océanique dégradé, est parfaitement compatible avec l'implantation d'éoliennes. Les épisodes climatiques extrêmes restent rares et ne représentent pas une menace majeure. Les risques naturels apparaissent comme limités au droit de notre projet. En effet, la plupart des risques identifiés restent génériques et d'intensité faible à modérée : mouvement de terrain, inondations de nappe, tempête, séisme. Le risque feux de forêt semble quant à lui très limité.

La sensibilité hydrologique du secteur semble non négligeable compte tenu de la présence de plusieurs ruisseaux et rivières parcourant l'aire d'étude rapprochée. Cette sensibilité est aussi induite par la présence de nombreuses zones humides placées le long de ces ruisseaux, dans les différents vallons et vallées accompagnant les cours d'eau. Cette sensibilité est toutefois atténuée du fait que les différents sites d'implantation composant la ZIP sont installés sur des points hauts, en retrait des zones les plus sensibles. Seule une petite partie des sites n°3 et 5 semble abriter des zones humides inventoriées au niveau communal. L'aire d'étude rapprochée n'est concernée par aucun captage AEP ou périmètre de protection. Elle accueille en revanche plusieurs ouvrages liés à l'exploitation de l'eau souterraine, tous situés en retrait vis-à-vis des sites composant la ZIP.

#### IV.2.2. IMPACTS ET MESURES MISES EN ŒUVRE

Les impacts d'un parc éolien sur le sol s'avèrent souvent réduits et ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesure de réduction/compensation. La faible emprise des zones aménagées (plateformes) permet de limiter fortement les modifications de la nature du sol. Par ailleurs, conformément à la réglementation, ces chemins et aires aménagées feront l'objet, tout comme les zones de fondations, d'un démantèlement incluant une excavation et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place.

Une étude géotechnique sera par ailleurs menée en amont des travaux afin de définir le type exact de sol présent sous les éoliennes et d'identifier d'éventuelles contraintes du sous-sol (présence de nappe...) nécessitant la mise en œuvre de mesures complémentaires. Afin de réduire le risque de pollution des sols et du milieu hydrique, un certain nombre de mesure seront déployées :

- Le matériel présent sur le chantier sera maintenu en bon état et fera l'objet d'un entretien régulier. Une fosse de lavage de toupies après coulage du béton sera installée,
- Des kits anti-pollution (ou « spill kit ») seront disponibles sur le site du parc éolien afin d'intervenir très rapidement pour contenir, absorber et récupérer les polluants,
- Des locaux sanitaires mobiles ainsi que des bennes de tri seront déployés. Les eaux vannes seront dirigées vers des citernes vidangées régulièrement. Ces eaux seront ensuite acheminées vers des stations d'épuration.
- Les déchets produits lors du chantier feront l'objet d'une gestion spécifique afin de garantir leur traitement approprié,
- Le choix de machines permettra de sélectionner des éoliennes pourvues de détecteurs de niveau d'huile permettant de prévenir les éventuelles fuites d'huile et de procéder à un arrêt en cas d'urgence. De plus, plusieurs bacs collecteurs seront présents au niveau des principaux composants pour stocker tout écoulement accidentel de liquide,
- Les opérations de maintenance font l'objet de procédures spécifiques garantissant une évacuation sécurisée des fluides vidangés.

La mise en place du projet induira en revanche la destruction d'une zone humide. En effet, bien que le choix de la variante de moindre impact (variante 4) et la modification du projet initial (emprise plateforme du poste de livraison) ont permis de préserver une partie des zones humides locales, une petite portion d'une parcelle humide cultivée et drainée sera supprimée lors de la construction du projet (environ 340m<sup>2</sup>). Afin de compenser cette perte, l'exploitant s'est engagé à la mise en œuvre d'une compensation basée sur la conversion des abords du poste de livraison en zone prairiale humide, avec une fauche annuelle d'entretien et un suivi programmé.

Concernant le risque de tassement des sols, ce dernier sera limité car le trafic sur le site sera contenu aux chemins d'accès et plateformes qui seront mis en place. Pour ce qui est des risques naturels, le choix d'éoliennes portera sur des machines adaptées aux conditions climatiques locales et disposant d'équipements réglementaires nécessaires. La construction se fera dans le respect des normes constructives. Par ailleurs, il convient de souligner que l'exploitation du parc éolien sera à l'origine d'importantes économies d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), ce qui sera bénéfique pour la lutte contre le changement climatique. Les émissions de GES et polluants atmosphériques lors de la construction du parc seront quant à elles réduites.

Tableau 4 : Synthèse des impacts sur le milieu physique

MILIEU PHYSIQUE														
Thématiques	Sensibilité globale	Phases du projet	Effets								Impact Résiduel	Mesures Compensation	Impact Final	Mesures Accompagnement/Suivi
			Description de l'effet	Mesures Evitement/Réduction	Caractéristiques					Niveau d'effet				
					Type	Probabilité	Durabilité	Réversibilité	Ampleur					
Climat/qualité de l'air	Faible	Chantier	Rejet de GES et polluants atmosphériques par les engins de chantier	Utilisation de matériel conforme aux normes et entretien du matériel de chantier	Négatif	Certain	Temporaire (MT)	Irréversible	Très faible	Faible	Faible	/	Faible	/
		Exploitation	Economie de GES, de polluants atmosphériques et de déchets radioactifs par la production d'électricité renouvelable	/	Positif	Certain	Permanent	Irréversible	Modérée	Positif	Positif	/	Positif	/
Sols/Sous-sol	Faible	Chantier	Modification du sol/sous sol pour les fondations, les plateformes et tranchées de raccordement	Réutilisation des terres extraites sur le chantier Remise en état du site après démantèlement	Négatif	Certain	Permanent	Réversible	Très faible	Faible	Faible	/	Faible	/
		Chantier	Tassement du sol en dehors des zones de chantier	Balissage des zones de chantier et accès	Négatif	Peu probable	Temporaire (MT)	Réversible	Très faible	Faible	Faible	/	Faible	/
		Chantier	Pollution des sols lors du chantier	Entretien du matériel de chantier Fosse de lavage pour le béton Mise à disposition de kits anti-pollution Gestion des déchets appropriée	Négatif	Peu probable	Temporaire (CT)	Réversible	Très faible	Faible	Faible	/	Faible	/
		Exploitation	Pollution des sols lors de l'exploitation	Eoliennes pourvues de capteurs de fuite et bacs collecteurs Mise à disposition de kits anti-pollution Opération de maintenance sécurisée pour les vidances	Négatif	Peu probable	Temporaire (CT)	Réversible	Très faible	Faible	Faible	/	Faible	/
Eaux	Moyenne	Chantier	Pollutions des eaux lors du chantier	Etude géotechnique pour détection de nappe et mesures spécifiques	Négatif	Peu probable	Temporaire (CT)	Réversible	Très faible	Nul à faible	Faible	/	Faible	/
		Chantier	Destruction d'une zone humide par la mise en place des éoliennes ou des aménagements annexes	Choix de la variante Modification du tracé de la plateforme du poste de livraison	Négatif	Certain	Permanent	Irréversible	Faible	Faible	Faible à modéré	Compensation par restauration d'une zone prairiale	Nul à faible	Suivi pédologique et des habitats naturels
		Exploitation	Imperméabilisation de sols et modifications des ruisselements	Optimisation des surfaces aménagées Utilisation de matériaux drainants	Négatif	Peu probable	Permanent	Réversible	Très faible	Nul à faible	Faible	/	Faible	/
		Exploitation	Pollutions des eaux lors de l'exploitation	Cf. pollutions des sols	Négatif	Peu probable	Temporaire (CT)	Réversible	Très faible	Nul à faible	Faible	/	Faible	/
Risques naturels	Faible	Exploitation	Accident suite à l'incompatibilité du parc avec un risque naturel identifié	Choix d'éoliennes adaptées aux conditions climatiques locales et disposant des équipements réglementaires nécessaires Respect des normes constructives	Négatif	Peu probable	Temporaire (CT)	Irréversible	Faible	Faible	Faible	/	Faible	/

Type : défini la nature de l'effet (Positif ou Négatif)

Probabilité : défini la probabilité d'occurrence de l'effet

Durabilité : défini la durée de l'effet

- Temporaire : Court terme CT : effet qui quelques heures à un jour / Moyen terme MT : effet qui dure quelques jours à quelques semaines / Long terme LT : effet qui dure plusieurs mois à un an
- Permanent : effet qui perdure plusieurs années

Réversibilité :

- Réversible : effet dont les conséquences peuvent être supprimées par la mise en œuvre de mesures spécifiques
- Irréversible : effet dont les conséquences sont définitives

Ampleur : défini l'importance de l'effet

Tableau 5 : Synthèse des mesures sur le milieu physique

MILIEU PHYSIQUE								
Thématique	Description de l'effet	Intitulé de la mesure* (* mesure réglementaire)	Type de mesure	Objectif(s)	Description	Coût	Phase de mise en œuvre	Responsable/Suivi
<b>Climat/qualité de l'air</b>	Rejet de GES et polluants atmosphériques par les engins de chantier	Utilisation de matériel conforme aux normes et entretien du matériel de chantier*	Réduction	Réduire les émissions de GES et polluants	/	Inclus dans le coût du chantier	Durant le chantier	Maître d'œuvre du chantier
<b>Sols/Sous-sol</b>	Modification du sol/sous sol pour les fondations, les plateformes et tranchées de raccordement	Réutilisation des terres extraites sur le chantier	Réduction	Limiter les modifications de la nature du sol	Les terres extraites lors des travaux seront réutilisées de manière préférentielle sur le site du projet dans les aménagements (remblai, restauration de chemin...)	Inclus dans le coût du chantier	Durant le chantier	Maître d'œuvre du chantier
		Remise en état du site après démantèlement*	Réduction	Restaurer le sous-sol à la fin de l'exploitation du parc	Conformément à la réglementation, une excavation des fondations et un décaissement des aires de grutage/chemins d'accès sera réalisé (sauf avis contraire du propriétaire) avec remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation	250 000 € (annualisé tous les 5 ans)	Lors du démantèlement	Maître d'œuvre du chantier
	Tassement du sol en dehors des zones de chantier	Balisage des zones de chantier et accès	Réduction	Limiter la circulation d'engins en dehors des zones prévues	L'installation de signalisation spécifique (plot, rubans...) permettra de cantonner le trafic aux chemins dédiés et éviter tout tassement des sols	Inclus dans le coût du chantier	Durant le chantier	Maître d'œuvre du chantier
	Pollution des sols lors du chantier	Gestion du chantier (entretien matériel, fosse de lavage, kits anti-pollution, gestion des déchets)	Réduction	Limiter les risques de pollutions	/	Inclus dans le coût du chantier	Durant le chantier	Maître d'œuvre du chantier
	Pollution des sols lors de l'exploitation	Choix de machines équipées de capteurs de fuite et bacs collecteurs	Réduction	Limiter les risques de pollutions	/	/	En amont du projet	Equipe développement projet
Gestion de la maintenance (opérations sécurisées de vidange, kits anti-pollution)		Réduction	Limiter les risques de pollutions	/	Inclus dans le coût de l'exploitation	Durant l'exploitation	Exploitant	
<b>Eaux</b>	Pollutions des eaux lors du chantier	Etude géotechnique en amont des travaux*	Réduction	Identifier d'éventuelles sensibilités hydrologiques	En réalisant des sondages géologiques, la présence éventuelle de nappes libre affleurante sera vérifiée et, si besoin, des mesures spécifiques de construction définies	Inclus dans le coût du chantier	En amont du projet	Maître d'œuvre du chantier
		Cf. mesures pollutions des sols	Réduction					
	Destruction d'une zone humide par la mise en place des éoliennes et de leurs aménagements annexes	Choix de la variante	Evitement	Eviter la destruction de zones humides	Le choix d'implantation a permis d'éviter la destruction de zones humides en écartant notamment la variante 3 qui engendrait la suppression de 1400m <sup>2</sup> de zone humide suite à l'implantation d'une éolienne.	Inclus dans le coût du chantier	En amont du projet	Equipe développement projet
		Modification du tracé de la plateforme du poste de livraison	Réduction	Réduire les surfaces de zones humides impactées	En réduisant l'emprise de la plateforme autour du poste de livraison, plus de 380m <sup>2</sup> de zones humides ont été préservés.	/	En amont du projet	Equipe développement projet
		Compensation par restauration d'une zone prairiale	Compensation	Compenser les surfaces de zones humides impactées	Les abords du poste de livraison actuellement occupés par une culture humide seront convertis en zone prairiale avec un entretien par fauche annuelle.	3 500 €	En amont du projet	Exploitant
	Suivi des habitats naturels et de la faune	Suivi	Suivre l'efficacité de la mesure compensatoire	Évaluation de l'évolution des sols et des habitats naturels à n+3, et n+10	Durant l'exploitation		Exploitant	
	Imperméabilisation de sols et modifications des ruissellements	Optimisation des surfaces aménagées et utilisation de matériaux drainants	Réduction	Limiter l'imperméabilisation des sols	En privilégiant une réutilisation des chemins existants, les surfaces à aménager seront limitées. Leur imperméabilisation sera limitée par l'utilisation de matériaux drainants.	/	En amont du projet	Equipe développement projet
Pollutions des eaux lors de l'exploitation	Cf. mesures pollutions des sols	Réduction		Restauration des deux anciennes peupleraies occupant une surface totale de zones humides de 1,42312 ha, par rognage des souches existantes afin de faciliter un retour du milieu prairial et éviter sa fermeture.				
<b>Risques naturels</b>	Accident suite à l'incompatibilité du parc avec un risque naturel identifié	Choix d'éoliennes adaptées aux conditions climatiques locales et disposant des équipements réglementaires nécessaires Respect des normes constructives*	Réduction	Limiter tout risque d'accident	/	/	En amont du projet	Equipe développement projet

### IV.3. MILIEU NATUREL

#### IV.3.1. ETAT INITIAL

En terme de zonages réglementaires, on remarque que les zones élargies à 10 et 20 km autour du projet révèlent la présence de nombreuses zones protégées et d'espaces à enjeux pour la biodiversité. La partie normande de cette zone est la plus riche en périmètres de protection de type APPB, Natura 2000, Sites inscrits et Sites Classés. Le périmètre restreint à 3 km révèle lui aussi une zone Natura 2000 dans laquelle sont inclus les 5 secteurs potentiels, une zone bocagère à enjeux, et la ZNIEFF de type 1 de « la Vallée de la Doucelle ».

Par ailleurs, afin d'apporter des éléments plus précis sur la zone du projet, une analyse fine de l'environnement du secteur d'implantation a été réalisée. Celle-ci s'est attachée à détailler les différents sous-thèmes liés à l'étude du milieu naturel : habitats naturels, avifaune, chiroptères et autre faune. Conformément à la réglementation en vigueur, une étude des continuités écologiques a aussi été réalisée.

#### ▪ Habitats naturels :

Concernant la flore et les habitats, certains éléments sont à prendre en considération :

- La Laïche de Paira est un taxon de la liste rouge du massif Armoricaïn, annexe 1 (rare à l'échelle du Massif Armoricaïn), mais également déterminant ZNIEFF pour la région des Pays de la Loire. Il est présent sur le secteur de la Croulière ;
- La Molène noire, la Barbarée intermédiaire, espèces déterminantes dans le cadre de l'inventaire ZNIEFF de la région des Pays de la Loire, sont aussi présentes sur la zone de la Croulière ;
- La Pensée sauvage, espèce déterminante dans le cadre de l'inventaire ZNIEFF de la région des Pays de la Loire, est présente sur le secteur de la Croulière et de la Beaucherie ;
- Les secteurs de la Beaucherie et de la Piltière présentent des prairies humides et des prairies naturelles ;
- La Beaucherie, dans sa partie est, présente un maillage de haie assez dense entrecoupé de prairies naturelles, rendant ce secteur intéressant d'un point de vue paysager et biologique ;
- Des ruisseaux sont présents sur les secteurs de la Croulière, de la Beaucherie et de Clopeau.



Figure 8 : Pensée sauvage (Source : MNHN)

#### ▪ Insectes :

Les inventaires sur les zones d'implantation mettent en évidence les éléments suivants :

- la présence d'une espèce d'insecte xylophage protégée est avérée. Le Grand Capricorne (Cerambyx cerdo) est présent sur la Beaucherie, la Piltière, la Croulière et Clopeau (4 zones) ;
- des habitats potentiellement très favorables au Pique-prune (Osmoderma eremita) sont présents sur chacune des 5 zones.



Figure 9 : Grand Capricorne et Pique-Prune (Source : MNHN)

Nous avons effectué nos inventaires uniquement sur les secteurs d'implantation des machines. Au vu des 5 zones d'implantation situées dans le périmètre du site Natura 2000 et des résultats intéressants concernant les inventaires des insectes saproxyliques et xylophages, la question des futurs chemins d'accès aux éoliennes est incontournable.

Des inventaires des habitats potentiels à insectes saproxyliques et xylophages ont été réalisés en 2012-2013 puis mis à jour en janvier 2016 avec l'implantation définitive choisie pour les chemins d'accès. Les arbres avec des indices avérés ne devront pas être affectés par le projet. En ce qui concerne les arbres sans indice avéré des mesures de conservation devront quand même être mises en place.

#### ▪ Autre faune :

Pour les amphibiens, une espèce est protégée par la loi a été observée. Le Crapaud commun ou épineux n'est pas considéré comme une espèce à enjeux.

Pour les mammifères, une espèce est protégée par la loi a été observée sur la Piltière. L'Écureuil roux n'est cependant pas considéré comme une espèce à enjeux.

Aucune espèce de reptile n'a été observée.

#### ▪ Oiseaux :

##### → Nicheurs :

En ce qui concerne l'avifaune nicheuse, les éléments importants sont :

- les zones de la Beaucherie et la Croulière sont celles qui accueillent le plus d'espèces (47 espèces), suivies de près par Clopeau (43 espèces) ;
- 10 espèces patrimoniales ont été inventoriées : la Cigogne noire, l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, la Pie-grièche écorcheur, la Chevêche d'Athéna, le Rougequeue à front blanc, le Bruant zizi, la Linotte mélodieuse, la Fauvette grisette et la Tourterelle des bois ;
- la Cigogne noire, le Busard Saint-Martin, la Pie-grièche écorcheur et l'Alouette lulu, espèces inscrites en Annexe 1 de la Directive Oiseaux ont été inventoriées sur les certains secteurs d'étude ;
- la Cigogne noire et le Busard Saint-Martin ne sont pas nicheurs sur les périmètres stricts des zones d'étude mais ils les utilisent quand même comme zones d'alimentation (au nord de la Beaucherie et au nord de la Piltière pour la Cigogne noire et la zone de la Croulière pour le Busard Saint-Martin) ;
- l'Alouette lulu est nicheuse sur les zones de la Piltière, la Beaucherie, Clopeau et la Croulière ;
- la Pie-grièche écorcheur est nicheuse sur la zone de Clopeau ;

3 espèces sont retenues dans la prise en compte de l'avifaune dans les projets de parc éolien en Pays de la Loire, l'Alouette lulu et la Pie-grièche écorcheur possèdent un niveau de vulnérabilité « modéré », tandis que la Cigogne noire elle a un niveau de vulnérabilité « fort » en période de nidification. Pour cette espèce, il est précisé :

- cette espèce niche à plus de 15km du projet,
- le projet se situe en dehors des zones d'alimentation privilégiées de l'espèce, et en dehors des itinéraires de vol entre la zone de nidification et les zones d'alimentation (pas d'effet barrière).
- Les secteurs d'observations de l'espèce en 2012 et 2013 étaient assez éloignés des zones d'implantation potentielle (plusieurs centaines de mètres) et elle n'a été observée que ponctuellement.

L'enjeu est modéré pour cette espèce sur le site d'étude.

##### → Migrateurs :

En ce qui concerne les migrants, les éléments qu'il est nécessaire de prendre en compte sont :

- les zones de la Beaucherie et de la Croulière sont les secteurs où le plus d'oiseaux migrants ont été observés. Le flux est principalement composé de passereaux (Fringillidés, Pigeons, Turdidés).
- la zone de la Martinière, est utilisée comme axe de migration marqué par le Pinson des arbres, les Grives ainsi que le Pigeon ramier ;
- sur cette zone de la Martinière une espèce patrimoniale migratrice avec un statut de conservation défavorable a été observée : le Combattant varié ;
- la Piltière et Clopeau sont les secteurs où les flux de migrants sont les plus faibles ;



Figure 10 : Cigogne Noire (Source : MNHN)

- la période sur laquelle le flux de migrateurs est le plus important se situe entre la 2<sup>ème</sup> décennie d'octobre et la 1<sup>ère</sup> de novembre (selon les conditions climatiques de 2012 et 2013) ;
- les axes principaux de la migration postnuptiale se situent sur une ligne nord-est/ sud-ouest et aussi nord-ouest/sud-est ;
- la migration printanière a été très peu observée car les flux sont beaucoup plus diffus qu'à l'automne. On considère cependant que le volume de migrateurs est équivalent entre la migration pré-nuptiale et celle post-nuptiale.

→ **Hivernants :**

Pour les oiseaux hivernants, sur le secteur d'étude, les éléments à retenir sont :

- les zones de la Beaucherie et la Croulière sont les plus intéressantes, suivies de Clopeau puis de la Martinière et de la Croulière;
- les groupes observés en hivernage restent de taille petite à moyenne ;
- le Busard Saint-Martin et l'Alouette lulu sont 2 espèces inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux. Le Busard Saint-Martin est sur la Croulière et l'Alouette lulu sur la Piltière ;
- le Vanneau huppé, considéré comme une espèce à forte vulnérabilité face à l'éolien est présent aux abords de la Beaucherie et de Clopeau mais l'effectif du groupe observé reste relativement faible.



Figure 11 : Vanneau huppé (Source : MNHN)

▪ **Chauves-souris :**

En période d'hivernation des chauves-souris :

- Aucun site d'intérêt départemental, régional ou national n'est recensé pour l'accueil des chauves-souris en hiver sur le secteur élargi,
- Aucune chauve-souris n'a été observée sur l'ensemble des ponts prospectés,
- 6 ponts sont favorables à l'accueil de chiroptères en hiver, dont 2 sont très favorables sur Saint-Cyr-en-Pail et Pré-en-Pail.

En période de reproduction (swarming) des chauves-souris :

- Aucun site d'intérêt départemental, régional ou national n'est recensé pour les rassemblements automnaux ou l'accouplement des chauves-souris sur le secteur élargi.

En période d'activité des chauves-souris, on peut distinguer 3 catégories d'espèces à enjeux :

- les espèces patrimoniales dont certaines colonies sont connues à proximité des zones (Grand Murin),
- les chiroptères patrimoniaux qui utilisent les zones d'étude en transit ou en chasse (Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées),
- les chauves-souris qui ont un comportement de vol impacté par les éoliennes (Pipistrelles, Noctules, Sérotine).



Figure 12 : Grand Murin (Source : MNHN)

Les sites représentent un enjeu tout à fait modéré pour le cycle biologique des espèces et l'activité observée est relativement moyenne par rapport à d'autres zones en Mayenne.

▪ **Continuités écologiques :**

Les données de cadrage disponibles via le Schéma Régional de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire laissent apparaître la présence d'éléments d'intérêt. Il est vrai que le secteur du projet présente certains secteurs naturels préservés : bocage (haies, zones humides...) et cours d'eau. Ces secteurs alternent avec des espaces plus ouverts de grande culture à l'intérêt moindre. Ainsi, localement les continuités écologiques, comme les équilibres biologiques, restent majoritairement associées aux secteurs boisés, au réseau de haies ainsi qu'aux vallons humides sillonnant le secteur. Dans ce cadre, les zones naturelles qui ont été identifiées comme les plus sensibles à l'issue de l'étude des habitats et de la flore devront donc faire l'objet d'une attention particulière afin de s'assurer leur protection et ne pas nuire à leur rôle de corridors.

IV.3.2. IMPACTS ET MESURES MISES EN ŒUVRE

Grâce au choix d'implantation qui a été retenu, le projet présente des impacts environnementaux réduits. En effet, les éoliennes ont été implantées dans des zones de cultures à l'intérêt floristique très faible. Les accès ont évité les stations floristiques d'intérêt identifiées lors de l'état initial.

Concernant les haies, la mise en place du projet induira la suppression d'environ 255 mètres. Si l'implantation a évité les arbres d'intérêt identifiés lors de l'état initial, un écologue passera toutefois de nouveau avant les travaux pour localiser les arbres susceptibles d'abriter des insectes et autres espèces, ainsi que pour un définir un planning de chantier adapté aux espèces présentes sur le site à la date des travaux. En cas de présence d'un arbre favorable, il sera nécessaire de laisser les troncs ainsi que les branches de diamètre supérieur à 20 cm sur place au sol jusqu'au mois d'août suivant l'abattage. Ceci permettra aux larves d'insectes saproxylophages, s'il y a, de terminer leur cycle biologique (émergence).

Par ailleurs, une plantation de haies sera réalisée sur un linéaire de 510 mètres, soit deux fois la longueur détruite. A cela s'ajoutera une haie replantée entre E1 et E2 (250m) qui devra être menée comme une haie basse afin d'éviter l'impact des éoliennes sur les chauves-souris, ainsi qu'une plantation de haie autour du poste de livraison (35m). Les haies plantées, exception faite de la haie basse entre E1 et E2, devront avoir un arbre de haut jet tous les 10 mètres faisant un total de 54 arbres. Les scions seront entretenus tous les ans les 4 premières années après la plantation afin de former des arbres têtard favorables aux insectes.

Le risque de dérangement de l'avifaune et des chauves-souris sera réduit par l'adaptation du calendrier de travaux en dehors des périodes sensibles. De plus, l'éclairage du site sera limité au minimum demandé pour les raisons de sécurité afin d'éviter les effets d'attraction.

Pour les chauves-souris, afin de réduire le risque de collision induit par les éoliennes du parc éolien sur les chauves-souris, un bridage sera mis en place pour les 3 éoliennes avec les conditions suivantes :

- période de parturition et de migration des chiroptères (du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre inclus) ;
- les plages horaires nocturnes (1h avant le coucher du soleil et 2 heures après ; 2 heures avant le lever du soleil jusqu'à 1h après).
- température supérieure à 10°C,
- vent inférieur à 6m/s à 30 mètres haut.

Concernant les corridors de vol associés aux haies présentes sur le site, le bridage mise en œuvre devrait permettre de limiter les impacts. Il en va de même pour l'effet barrière avec une interdistance entre éolienne devant garantir l'absence de perturbation.

De plus conformément à la réglementation (Art. 12 Arrêté du 26 août 2011), un suivi écologique post-installation sera réalisé. Ce dernier sera réalisé une fois lors de trois premières années puis tous les 10 ans.

Tableau 6 : Tableau de synthèse des impacts/mesures sur le milieu naturel

Identification des enjeux et des effets potentiels				Niveau d'impact du projet	Séquence Éviter, Réduire, Compenser			Impacts résiduels après mesures	Mesures de suivi et mesures correctives (cf. tableau ci-dessous)
Groupe	Espèce	Niveau d'enjeu	Effets potentiels		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation		
Habitat	Prairie humide	Fort	Réduction de la surface du milieu naturel Altération du milieu par modification des conditions hydriques et colonisation d'espèces invasives sur le secteur Perturbation de l'hygrométrie du sol lors des travaux Perturbation de l'hygrométrie du sol	Nul	Choix d'une variante et d'itinéraire d'accès évitant le milieu			Impact résiduel nul	
	Prairie naturelle	Modéré	Réduction de la surface du milieu naturel Altération du milieu par modification des conditions d'entretien et colonisation d'espèces invasives sur le secteur Diminution de la richesse spécifique sur le secteur	Nul	Choix d'une variante et d'itinéraire d'accès évitant le milieu			Impact résiduel nul	
	Aulnaie dégradée	Faible	Perte d'habitat Altération du milieu par modification des conditions hydriques et colonisation d'espèces invasives sur le secteur Perturbation de l'hygrométrie du sol lors des travaux Perturbation de l'hygrométrie du sol	Nul	Choix d'une variante et d'itinéraire d'accès évitant le milieu			Impact résiduel nul	
	Boisement	Faible	Perte d'habitat Altération du milieu par modification des conditions abiotiques sur le secteur Perturbation des conditions Diminution de la richesse spécifique sur le secteur	Nul	Choix d'une variante et d'itinéraire d'accès évitant le milieu			Impact résiduel nul	
Flore	Laiche de Paira	Modéré	Destruction de la station Diminution de la richesse spécifique sur le secteur	Nul	Choix d'une variante et d'itinéraire d'accès évitant la station			Impact résiduel nul	
	Molène noire	Modéré	Destruction de la station Diminution de la richesse spécifique sur le secteur	Faible	Balisage des stations avant travaux, évitement des stations			Impact résiduel nul	
	Barbarée intermédiaire	Modéré	Destruction de la station Diminution de la richesse spécifique sur le secteur	Faible	Balisage des stations avant travaux, évitement des stations			Impact résiduel nul	
	Pensée sauvage	Modéré	Destruction de la station Diminution de la richesse spécifique sur le secteur	Faible	Balisage des stations avant travaux, évitement des stations			Impact résiduel nul	
Insecte	Grand Capricorne, Pique Prune, Lucane Cerf-volant	Fort	Destruction d'individus Fractionnement de la population Diminution de la richesse spécifique sur le secteur	Faible à nul	Choix d'une variante et d'itinéraire d'accès limitant au maximum l'effet sur les haies	Laisser les troncs et branches coupées (diamètre >=20cm) sur place 1 an, à proximité de secteur favorable. Laisser les 9 arbres habitats potentiels au pied du talus de la haie de 250 m replantée. Passage d'un écologue avant les travaux Entretien des haies sous le surplomb des pales favorables aux insectes	Création ou amélioration de haies (plantation) pour favoriser l'apparition d'arbres têtard sur 545m  Renforcement de corridor (plantation de 35 m de haies au sud du poste de livraison)  Plantation de haies 510 m de haies et de 55 arbres	Impact résiduel nul	Suivi des habitats, faune, flore pendant 3 ans après la mise en service puis tous les 10 ans Suivi pendant 4 ans des plantations pour la formation en têtard des arbres de haut-jet puis tous les 10 ans

Identification des enjeux et des effets potentiels				Niveau d'impact du projet	Séquence Éviter, Réduire, Compenser			Impacts résiduels après mesures	Mesures de suivi et mesures correctives (cf. tableau ci-dessous)
Groupe	Espèce	Niveau d'enjeu	Effets potentiels		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation		
Mammifère	Écureuil roux	Faible	Perturbation sur les zones d'alimentation par dérangement lors des travaux	Nul	Choix d'une variante et d'itinéraire d'accès évitant le milieu		Plantation de haies 510 m de haies	Impact résiduel nul	
Amphibiens	Crapaud commun/épineux	Faible	Perturbation sur les zones d'alimentation par dérangement lors des travaux	Faible à nul	Balisage des stations avant travaux			Impact résiduel faible à nul	
Avifaune nicheuse	Cigogne noire	Modéré	Risque de collision Perte de territoire de chasse Perturbation sur les zones d'alimentation par dérangement lors des travaux Perturbation sur les zones d'alimentation par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie		Impact résiduel nul	Nul	Suivi d'activité en période de nourrissage : ajout de prospections supplémentaires
	Alouette lulu	Modéré	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Diminution ponctuelle de la densité de nicheurs	Suivi d'activité et mortalité en exploitation sur les trois premières années puis tous les 10 ans
	Busard Saint-Martin	Modéré	Risque de collision en période de reproduction Perte de territoire de chasse Perturbation sur les zones d'alimentation par dérangement lors des travaux Perturbation sur les zones d'alimentation par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible à nul		Espacement des machines de 300 m		Impact résiduel Faible à nul : Modification ponctuelle des zones de chasse	
	Chevêche d'Athéna	Modéré	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie			Impact résiduel nul	
	Rougequeue à front blanc	Modéré	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie			Impact résiduel nul	
	Bruant jaune	Modéré	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie		Impact résiduel nul	Nul	
	Linotte mélodieuse	Modéré	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Diminution ponctuelle de la densité de nicheurs	

Identification des enjeux et des effets potentiels				Niveau d'impact du projet	Séquence Éviter, Réduire, Compenser			Impacts résiduels après mesures	Mesures de suivi et mesures correctives (cf. tableau ci-dessous)
Groupe	Espèce	Niveau d'enjeu	Effets potentiels		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation		
	Tourterelle des bois	Modéré	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible à nul	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Diminution ponctuelle de la densité de nicheurs	
	Pie-grièche écorcheur	Faible	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie			Impact résiduel nul	
	Fauvette grisette	Nul	Risque de collision Perte d'habitat de nidification Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie			Impact résiduel nul	
Avifaune nicheuse (LR 2014 + 2016)	Alouette des champs	Modéré	Effets directs : Risque de collision Effets temporaires : Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Effets permanents : Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m		Faible à nul : Diminution ponctuelle de la densité de nicheurs Risque de collision	
	Chardonneret élégant	Faible	Effets directs : Risque de collision, perte d'habitat Effets temporaires : Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Effets permanents : Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible à nul	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m	Création ou amélioration de haies (plantation)	Impact résiduel nul	
	Faucon crécerelle	Faible	Effets directs : Risque de collision, perte d'habitat Effets temporaires : Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Effets permanents : Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Diminution ponctuelle de la densité de nicheurs Risque de collision	
	Fauvette des jardins	Faible	Effets directs : Risque de collision, perte d'habitat Effets temporaires : Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Effets permanents : Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie			Impact résiduel nul	
	Hirondelle de fenêtre	Faible	Effets directs : Risque de collision	Faible à nul		Espacement des machines de 300 m		Faible à nul : Risque de collision	

Identification des enjeux et des effets potentiels				Niveau d'impact du projet	Séquence Éviter, Réduire, Compenser			Impacts résiduels après mesures	Mesures de suivi et mesures correctives (cf. tableau ci-dessous)
Groupe	Espèce	Niveau d'enjeu	Effets potentiels		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation		
	Hirondelle rustique	Faible	Effets directs : Risque de collision, perte d'habitat Effets temporaires : Perturbation sur les zones de nidification par dérangement lors des travaux Effets permanents : Perturbation de la nidification par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible à nul		Espacement des machines de 300 m		Faible à nul : Risque de collision	
	Martinet noir	Faible à Nul (non nicheur)		Nul	Absence dans la variante choisie			Impact résiduel nul	
	Tarier pâtre	Modéré		Faible à nul	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m	Création ou amélioration de haies (plantation)	Impact résiduel nul	
	Verdier d'Europe	Modéré		Faible à nul	Réalisation des travaux hors période de nidification (16 août au 30 mars)	Espacement des machines de 300 m	Création ou amélioration de haies (plantation)	Impact résiduel nul	
Avifaune migratrice	Toutes les espèces	Fort	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur mais projet de faible envergure Projet éolien composé d'une seule zone.	Modéré à Faible		Nombre d'éolienne restreint. Espacement des machines de 300 m Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre (mesure mise en place pour les Chiroptère)	Faible à nul : Risque de collision		
Avifaune hivernante	Busard Saint-Martin	Faible	Risque de collision Perte d'habitat d'hivernage Perturbation sur les zones d'hivernage par dérangement lors des travaux Perturbation de l'hivernage par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible		Espacement des machines de 300 m		Faible à nul : Risque de collision	
	Alouette lulu	Faible	Risque de collision Perte d'habitat d'hivernage Perturbation sur les zones d'hivernage par dérangement lors des travaux Perturbation de l'hivernage par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Faible		Espacement des machines de 300 m		Faible à nul : Risque de collision	

Identification des enjeux et des effets potentiels				Niveau d'impact du projet	Séquence Éviter, Réduire, Compenser			Impacts résiduels après mesures	Mesures de suivi et mesures correctives (cf. tableau ci-dessous)
Groupe	Espèce	Niveau d'enjeu	Effets potentiels		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation		
	Vanneau huppé	Fort	Risque de collision Perte d'habitat d'hivernage Perturbation sur les zones d'hivernage par dérangement lors des travaux Perturbation de l'hivernage par dérangement Diminution de la richesse spécifique	Nul	Absence dans la variante choisie				
Chauve-souris	Barbastelle d'Europe	Fort	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Modéré	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	Pour toutes les machines du parc : Suivi d'activité au sol + en altitude et de la mortalité durant les trois premières années puis une fois tous les 10 ans.
	Murin à oreilles échancrées	Modéré	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Nul	Absence dans la variante choisie				
	Grand Murin	Modéré	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Modéré	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	
	Pipistrelle de Nathusius	Fort	Risque de collision Altération des axes de migration empruntés sur le secteur	Fort	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	
	Pipistrelles commune	Fort	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Fort	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	
	Pipistrelle de Kübl	Fort	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Fort	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	
	Noctule commune	Fort	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Fort	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	
	Sérotine commune	Fort	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Fort	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	

Identification des enjeux et des effets potentiels				Niveau d'impact du projet	Séquence Éviter, Réduire, Compenser			Impacts résiduels après mesures	Mesures de suivi et mesures correctives (cf. tableau ci-dessous)
Groupe	Espèce	Niveau d'enjeu	Effets potentiels		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation		
	Murin de Natterer	Modéré	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Nul (absence d'interaction avec la variante choisie)	Absence dans la variante choisie				
	Murin à moustaches	Modéré	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Nul (absence d'interaction avec la variante choisie)	Absence dans la variante choisie				
	Oreillard roux	Modéré	Risque de collision Altération des axes de déplacements empruntés sur le secteur	Faible	Réalisation des travaux hors période de parturition (16 août au 30 mars) Passage d'un écologue	Bridage nocturne des machines du 1er avril au 31 octobre Limiter la hauteur des haies en surplomb des pales	Création ou amélioration de haies (plantation)	Faible à nul : Risque de collision	

## IV.4. MILIEU HUMAIN

### IV.4.1. ETAT INITIAL

Les communes accueillant la ZIP peuvent être qualifiées de rurales avec des densités de population limitées et un secteur agricole important. L'occupation du sol sur l'aire d'étude rapprochée reste principalement agricole avec une mosaïque de prairies et de cultures imbriquées. Les hébergements de tourisme sont présents de manière diffuse autour du projet. Des sentiers de randonnées serpentent sur ce secteur. Plusieurs parcs éoliens exploités, autorisés ou en projet sont recensés au sein de l'aire d'étude éloignée (20km). Ces derniers seront intégrés dans l'analyse des effets cumulés.

La zone du projet est concernée par quelques servitudes. Tout d'abord, la présence de plusieurs routes départementales sillonnant autour du site nécessite l'application d'un recul (200m). A cela s'ajoute une ligne électrique HTB enterrée présente au Sud-Est de l'aire d'étude rapprochée et qui, pour des raisons de sécurité, impose un recul d'une longueur de pale (60m) de part et d'autre de la conduite. Au niveau de l'aéronautique, la présence d'un couloir de vol militaire empêche toute implantation sur les deux sites au Nord de la RD176 (Site 1 et 2). Enfin, on retrouve aussi la présence d'une liaison hertzienne de la Sécurité intérieure passant au Nord de l'aire d'étude rapprochée. Si la prise en compte de ces contraintes réduit la surface disponible, le projet d'implantation d'un parc éolien reste néanmoins tout à fait envisageable dans les zones vierges de contraintes, au niveau des sites 3, 4 et 5 de la ZIP.

Les communes concernées par le projet disposent de carte communale pour trois d'entre elles (SAINT-AIGNAN-DE-COUPTRAIN, de SAINT-CALAIS-DU-DESERT et SAINT-CYR-EN-PAIL) et d'un Plan d'Occupation des Sols pour la commune de PRE-EN-PAIL – SAINT SAMSON. Les sites composant la ZIP se trouvent situés sur des zonages autorisant la construction d'éoliennes. Par ailleurs la Zone d'Implantation Potentielle a été définie en se basant sur le critère d'éloignement de 500m aux habitations les plus proches, garantissant ainsi le respect de la distance réglementaire d'éloignement fixée par l'article L. 553-1 du Code de l'environnement.

Pour le projet éolien des Avaloirs, les sensibilités relatives aux risques technologiques reposent sur la présence d'axes de transport de matières dangereuses (route nationale N12 et route départementale D176). On soulignera aussi la localisation de deux sites potentiellement pollués au sein de l'aire d'étude rapprochée, dont l'un situé à proximité du site d'implantation 3. Ces éléments devront être pris en compte lors de la définition du projet.

Au niveau acoustique, le projet éolien des Avaloirs s'inscrit dans un contexte rural, avec des lieux de vie présents de manière diffuse au sein de la matrice agricole. La plupart des parcelles sont pourvues de délimitations végétalisées (zone quasi plane). Il n'existe pas de zones dites "sensibles" dans le secteur d'étude (bâtiments hospitaliers et/ou sanitaires). Les principales sources sonores relevées sur le site sont dues à la circulation routière, l'activité agricole ainsi qu'aux bruits de la nature. Suite à la campagne de mesure acoustique, les niveaux sonores initiaux obtenus correspondent à des situations calmes à modérées :

- De jour, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 30.9 dB(A) à 56.9 dB(A).
- De nuit, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 24.3 dB(A) à 43,3 dB(A).

### IV.4.2. IMPACTS ET MESURES MISES EN ŒUVRE

Les perturbations induites par la construction du parc éolien sur les voies de circulation seront limitées compte tenu de la durée limitée du chantier.

De plus le projet a été défini en concertation avec les exploitants agricoles de manière à être le moins impactant possible et de ne pas perturber les activités agricoles se déroulant sur les parcelles concernées. A noter que l'emprise globale du projet sur les terres agricoles (environ 0.89 ha) représente environ 0.03% de la Surface Agricole Utile<sup>2</sup> (SAU) communale. La perte de revenu induite par la perte de surface cultivable sera compensée par le loyer perçu.

Par ailleurs, il a été vu que le parc éolien ne perturbait pas la réception des ondes de radiodiffusion et de radiotéléphonie. Un phénomène d'interférence complexe et imprévisible dû aux éoliennes peut toutefois perturber la télédiffusion derrière les éoliennes par rapport à l'émetteur. En cas de plainte des populations riveraines, le maître d'ouvrage mettra en œuvre les moyens pour identifier et corriger les éventuels problèmes de réception des émissions de télévision. Pour cela, dès la mise en place des éoliennes, l'exploitant du parc s'engage à établir la procédure suivante :

- Collecte des réclamations en Mairie ;
- Transfert des réclamations à l'exploitant ;
- Analyse des réclamations et envoi d'un spécialiste pour mise en place de solution de restauration de la réception télévisuelle.

Concernant le bruit, durant la phase de travaux, la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures liées au matériel utilisé, à l'interdiction de l'usage des moyens de communication par voie acoustique (hors cas de danger) et à la durée ainsi que la période des travaux permet de réduire en amont les potentiels impacts sonores sur le voisinage. Durant la phase d'exploitation du parc, l'implantation choisie ainsi que le choix de machines performantes au niveau acoustique a permis de réduire les impacts potentiels sur le voisinage. Afin de réduire les émergences induites et respecter les contraintes réglementaires, un plan de fonctionnement optimisé devra aussi être mis en place en période nocturne. Un suivi acoustique du parc permettra de vérifier la conformité des émissions sonores.

En phase de chantier ou d'exploitation, le projet n'émettra pas d'odeurs ou de vibrations pouvant déranger le voisinage. Les émissions lumineuses, dues aux flashes de signalisation aérienne, seront synchronisées entre les différentes machines du parc conformément à la réglementation en vigueur. L'émission éventuelle de poussières lors du chantier sera maîtrisée par le recours si besoin à l'arrosage des pistes empruntées.

Les émissions d'infrasons/basses fréquences et de champs électromagnétiques, faisant l'objet de nombreuses études, respecteront également les seuils réglementaires de l'arrêté.

Les déchets feront quant à eux l'objet d'une politique de gestion adaptée tant en phase travaux qu'exploitation garantissant l'absence d'impact sanitaire.

Pour terminer, il convient aussi de souligner les éoliennes engendrent aussi des retombées économiques intéressantes au niveau local par :

- la création d'emploi directs (développeurs, fabricants de composant, techniciens de maintenance du parc...) et indirects (bureaux d'étude, BTP...),
- la location des terrains,
- les taxes et impôts locaux pour les collectivités : environ 72 000 €/an.

<sup>2</sup> La surface agricole utile (SAU) correspond à la superficie d'un territoire consacré à la production agricole.

Tableau 7 : Synthèse des impacts sur le milieu humain

MILIEU HUMAIN														
Thématiques	Sensibilité globale	Phases du projet	Effets							Impact Résiduel	Mesures Compensation	Impact Final	Mesures Accompagnement/Suivi	
			Description de l'effet	Mesures Evitement/Réduction	Caractéristiques									
					Type	Probabilité	Durabilité	Réversibilité	Ampleur					
Activités locales	Faible	Chantier	Perturbation de l'activité agricole	/	Négatif	Peu probable	Temporaire (MT)	Réversible	Très faible	Faible	Faible	/	Faible	/
		Chantier	Ralentissement du trafic par les convois et engins de chantier	/	Négatif	Probable	Temporaire (MT)	Réversible	Faible	Faible	Faible	/	Faible	/
		Chantier	Recours aux entreprises locales pour certains travaux	/	Positif	Certain	Temporaire (MT)	Irréversible	Faible	Positif	Positif	/	Positif	/
		Exploitation	Retombées fiscales pour les collectivités	/	Positif	Certain	Permanent	Irréversible	Modérée	Positif	Positif	/	Positif	/
		Exploitation	Perte de surface agricole et de revenu pour les exploitants	Réflexion en amont avec l'exploitant pour définition des tracés Optimisation des surfaces à aménager	Négatif	Certain	Permanent	Réversible	Très faible	Faible	Faible	Dédommagement économique	Nul	/
Servitudes/contraintes	Moyenne	Exploitation	Perturbations des infrastructures proches	Le choix d'implantation retenu a permis d'éviter les zones sensibles : abords routes départementales, ligne électrique enterrée et couloir de vol militaire	Négatif	Improbable				Nul	Nul		Nul	/
Réception télévisuelle	Moyenne	Exploitation	Perturbation de la réception télévisuelle après construction des éoliennes	/	Négatif	Peu probable	Permanent	Réversible	Faible	Faible	Faible à modéré	Définition d'une procédure adaptée et correction de la gêne	Faible	/
Bruit	Moyenne	Chantier	Nuisances sonores en phase chantier : bruit des engins...	Utilisation de véhicules conformes à la réglementation en vigueur Durée et horaires de chantier encadrés et limités	Négatif	Peu probable	Temporaire (MT)	Réversible	Très faible	Nul à faible	Faible	/	Faible	/
		Exploitation	Emergences sonores du parc éolien engendrant des nuisances pour le voisinage	Choix d'implantation Plan de fonctionnement optimisé	Négatif	Peu probable	Permanent	Réversible	Faible	Nul à faible	Faible	/	Faible	Suivi acoustique après mise en place du parc et adaptation du bridage si nécessaire
Vibrations	Moyenne	Chantier	Vibrations dues aux engins de chantier	/	Négatif	Improbable				Nul	Nul	/	Nul	/
Nuisances lumineuses	Moyenne	Exploitation	Nuisances lumineuses induites par le clignotement des feux de signalisation des éoliennes	Synchronisation des éoliennes du parc entre elles	Négatif	Peu probable	Permanent	Réversible	Faible	Faible	Faible à modéré	/	Faible à modéré	/
Poussières	Moyenne	Chantier	Emissions de poussières par le passage des engins et travaux de construction	Balisage des zones de chantier et accès Arrosage des pistes si besoin	Négatif	Peu probable	Temporaire (MT)	Réversible	Très faible	Nul à faible	Faible	/	Faible	/
Projections d'ombres	Moyenne	Exploitation	Ombres projetées entraînant une gêne pour les riverains	Plantations d'arbres chez les habitations riveraines	Négatif	Peu probable	Temporaire (MT)	Réversible	Très faible	Nul à faible	Faible	/	Faible	/
Infrasons/Basses fréquences	Moyenne	Exploitation	Emissions d'infrasons et/ou de basses fréquences impactant pour les riverains	/	Négatif	Improbable				Nul	Nul	/	Nul	/
Champs électromagnétiques	Moyenne	Exploitation	Emissions de champs électromagnétiques impactant pour les riverains	/	Négatif	Improbable				Nul	Nul	/	Nul	/
Déchets	Moyenne	Chantier	Accumulation de déchets de chantier : déblais, déchets verts, ordures ménagères...	Gestion adaptée des déchets de chantier	Négatif	Improbable				Nul	Nul	/	Nul	/
		Exploitation	Accumulation de déchets de maintenance : huiles et liquides divers, emballages...	Gestion adaptée des déchets d'exploitation	Négatif	Improbable				Nul	Nul	/	Nul	/
Risques technologiques	Moyenne	Exploitation	Accident suite à l'incompatibilité du parc avec un risque technologique identifié	/	Négatif	Improbable				Nul	Nul	/	Nul	/

Type : défini la nature de l'effet (Positif ou Négatif)

Probabilité : défini la probabilité d'occurrence de l'effet

Durabilité : défini la durée de l'effet

- Court terme CT : effet qui quelques heures à un jour
- Moyen terme MT : effet qui dure quelques jours à quelques semaines
- Long terme LT : effet qui dure plusieurs mois à un an
- Permanent : effet qui perdure plusieurs années

Réversibilité :

- Réversible : effet dont les conséquences peuvent être supprimées par la mise en œuvre de mesures spécifiques
- Irréversible : effet dont les conséquences sont définitives

Ampleur : défini l'importance de l'effet

Tableau 8 : Synthèse des mesures sur le milieu humain

MILIEU HUMAIN								
Thématique	Description de l'effet	Intitulé de la mesure* (* mesure réglementaire)	Type de mesure	Objectif(s)	Description	Coût	Phase de mise en œuvre	Responsable/Suivi
Activités locales	Perte de surface agricole et de revenu pour les exploitants	Réflexion en amont avec l'exploitant pour définition des tracés Optimisation des surfaces à aménager	Réduction	Limiter la perte de surface cultivable	/	/	En amont du projet	Equipe développement projet
		Dédommagement économique	Compensation	Compenser la perte de revenu induit par la perte de surface cultivable	/	/	Durant l'exploitation	Exploitant
Servitudes/contraintes	Perturbations des infrastructures proches	Evitement des zones sensibles	Evitement	Eviter tout risque par un accident survenant au niveau du parc éolien.	/	/	En amont du projet	Equipe développement projet
Réception télévisuelle	Perturbation de la réception télévisuelle après construction des éoliennes	Définition d'une procédure adaptée*	Compensation	Corriger les éventuelles perturbations télévisuelles induites par le parc	La procédure suivante sera mise en place : - Collecte des réclamations en Mairie ; - Transfert des réclamations à l'exploitant ; - Analyse des réclamations et envoi d'un spécialiste pour mise en place de solution de restauration de la réception télévisuelle.	Non chiffrable	Durant l'exploitation	Exploitant
Bruit	Nuisances sonores en phase chantier : bruit des engins...	Utilisation de véhicules conformes à la réglementation en vigueur Durée et horaires de chantier encadrés et limités*	Réduction	Limiter le dérangement lors de la phase de chantier	/	/	Durant le chantier	Maître d'œuvre du chantier
	Emergences sonores du parc éolien engendrant des nuisances pour le voisinage	Choix d'implantation	Réduction	Limiter les émissions sonores du parc éolien	Le choix d'une implantation à trois éoliennes a permis de limiter les émissions sonores du parc éolien.	/	En amont du projet	Equipe développement projet
		Plan de fonctionnement optimisé	Réduction	Respecter les émergences sonores réglementaires	La mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé permet de respecter les émergences sonores	Perte de productible	Durant l'exploitation	Exploitant
		Suivi acoustique du parc	Suivi	Valider les résultats des études préalables et de s'assurer du bon respect des seuils réglementaires	/	12 000 €	6 mois après mise en service	Exploitant (missionne un expert acoustique)
Nuisances lumineuses	Nuisances lumineuses induites par le clignotement des feux de signalement des éoliennes	Synchronisation des éoliennes du parc entre elles*	Réduction	Réduire les nuisances lumineuses	/	/	Durant de l'exploitation	Exploitant
Poussières	Emissions de poussières par le passage des engins et travaux de construction	Balisage des zones de chantier et accès Arrosage des pistes si besoin	Réduction	Réduire les émissions de poussière	/	/	Durant le chantier	Maître d'œuvre du chantier
Projections d'ombre	Ombres projetées entraînant une gêne pour les riverains	Plantation de haies chez les habitations riveraines	Réduction	Réduire l'effet d'ombres projetées	Dans le cadre de la mise en place de mesures paysagères, des plantations de haies seront proposées au niveau des habitations riveraines. Ces plantations pourront atténuer le phénomène de projection d'ombres en jouant un rôle de masque.	/	Durant l'exploitation	Exploitant
Déchets	Accumulation de déchets de chantier : déblais, déchets verts, ordures ménagères...	Gestion adaptée des déchets de chantier	Réduction	Limiter tout risque de pollution par les déchets	/	/	Durant le chantier	Maître d'œuvre du chantier
	Accumulation de déchets de maintenance : huiles et liquides divers, emballages...	Gestion adaptée des déchets d'exploitation	Réduction	Limiter tout risque de pollution par les déchets	/	/	Durant de l'exploitation	Exploitant

## IV.5. PAYSAGE ET PATRIMOINE

### IV.5.1. ETAT INITIAL

Aucun site archéologique n'est recensé au sur les différents sites composant la ZIP du projet éolien des Avaloirs, ce qui témoigne d'une sensibilité faible. La localisation de 2 zones de sensibilités archéologique au sein de l'aire d'étude rapprochée requiert néanmoins une attention particulière lors de la définition des aménagements annexes.

D'un point de vue paysager, trois périmètres d'étude ont été définis afin d'étudier l'insertion du projet à différentes échelles :

- **Le périmètre éloigné paysager** : L'ADEME, dans son manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens réalisé en 2004 et actualisé en 2010, définit l'aire d'étude du périmètre éloigné comme étant « la zone d'impact potentiel du projet », au-delà de laquelle les éoliennes peuvent être considérées comme n'ayant plus d'impact significatif dans le paysage du fait notamment de l'éloignement. Elaboré de manière théorique puis vérifié sur le terrain et à la lecture des différents enjeux du territoire (démarche itérative), ce périmètre est estimé à une quinzaine de kilomètres autour du projet et s'élargit ponctuellement pour tenir compte des enjeux patrimoniaux reconnus comme majeurs. Il s'appuie notamment sur les grands boisements et les grandes lignes de crête qui caractérisent le Nord-Est mayennais. La notion « d'inter-visibilité » pourra être étudiée en particulier à cette échelle (effets cumulés).

- **Le périmètre intermédiaire paysager** : Cette seconde aire peut être déterminée afin de permettre d'appréhender le paysage en fonction des points de vue les plus sensibles en termes d'organisation spatiale, de fréquentation, et de préservation de l'image patrimoniale du territoire. Il est établi en s'appuyant sur les caractéristiques paysagères du territoire jouant en particulier le rôle de point haut topographique, sur un rayon de proximité entre 7 et 10 Km autour du site : le synclinal de Mortain-Bagnoles au Nord, et le synclinal de Pail au Sud. A l'Ouest, le coteau s'appuie sur le coteau de la rive gauche de l'Aisne qui, sans être réellement marqué dans le paysage, traduit un léger effet de promontoire.

- **Le périmètre rapproché paysager** : Cette aire permet, d'un point de vue paysager, permet de tenir compte des perceptions visuelles et sociales du paysage quotidien depuis les espaces habités et fréquentés proches de la zone d'étude du projet et d'étudier les éléments de paysage concernés directement ou indirectement par les travaux de construction des éoliennes. Il s'appuie sur un périmètre compris environ entre un et trois kilomètres autour du site potentiel d'implantation des éoliennes et englobe les cinq bourgs situés à proximité de la zone d'implantation potentielle (ZIP) : Pré-en-Pail, Saint-Calais-du-Désert, Couptrain, Saint-Aignan-de-Couptrain et Saint-Cyr-en-Pail.

De manière synthétique, il est possible de dire que les enjeux se concentrent essentiellement au niveau des crêtes boisées qui parcourent le territoire d'étude, et plus particulièrement leurs lisières, du fait des grands dégagements visuels qui s'opèrent sur le grand paysage, notamment depuis les routes principales. Les autres unités paysagères ne montrent pas beaucoup de sensibilité, en raison de leur éloignement ou de leur configuration paysagère relativement fermée. Seules les unités paysagères situées « au plus près » de la ZIP montrent des enjeux de perception, favorisant des cônes de vue vers la ZIP en dépit de la présence d'un bocage émaillé ou d'une topographie irrégulière.

Les mouvements de relief constituent une contrainte paysagère forte dans la mesure où ils sont susceptibles d'accentuer les effets de rupture d'échelle des éoliennes, notamment par des jeux de contre-plongée depuis les secteurs situés en contrebas par rapport à la ZIP. Autre enjeu important, la perception du projet depuis les RN12 et RD176, qui sont des voies fortement fréquentées puisque reliant des villes importantes sur le plan des polarités entre Orne et Mayenne. L'enjeu réside essentiellement dans la lisibilité du projet et la mise en relation visuelle avec les grandes lignes du paysage (lignes de crête et vallées) depuis ces voies. Enfin, la dispersion de la ZIP sur cinq secteurs pose d'une part un enjeu de mitage et d'effets cumulés sur les bourgs et les hameaux environnants, d'autre part un enjeu de lisibilité et de cohérence du projet.

Le patrimoine protégé montre globalement peu d'enjeux sur le territoire d'étude, puisqu'excentré par rapport à la ZIP.

L'éolien est déjà présent sur le territoire d'étude, avec la présence de quatre projets implantés le long de la crête de Pail et deux autres projets autorisés, posant une problématique d'effets cumulés liée au lieu d'implantation des différents projets (différentes zones de relief), leur logique de positionnement (en ligne ou en groupe pour ce qui concerne les projets existants) d'une part, et un effet d'encercllement depuis les bourgs et hameaux présents au Sud de la ZIP d'autre part.

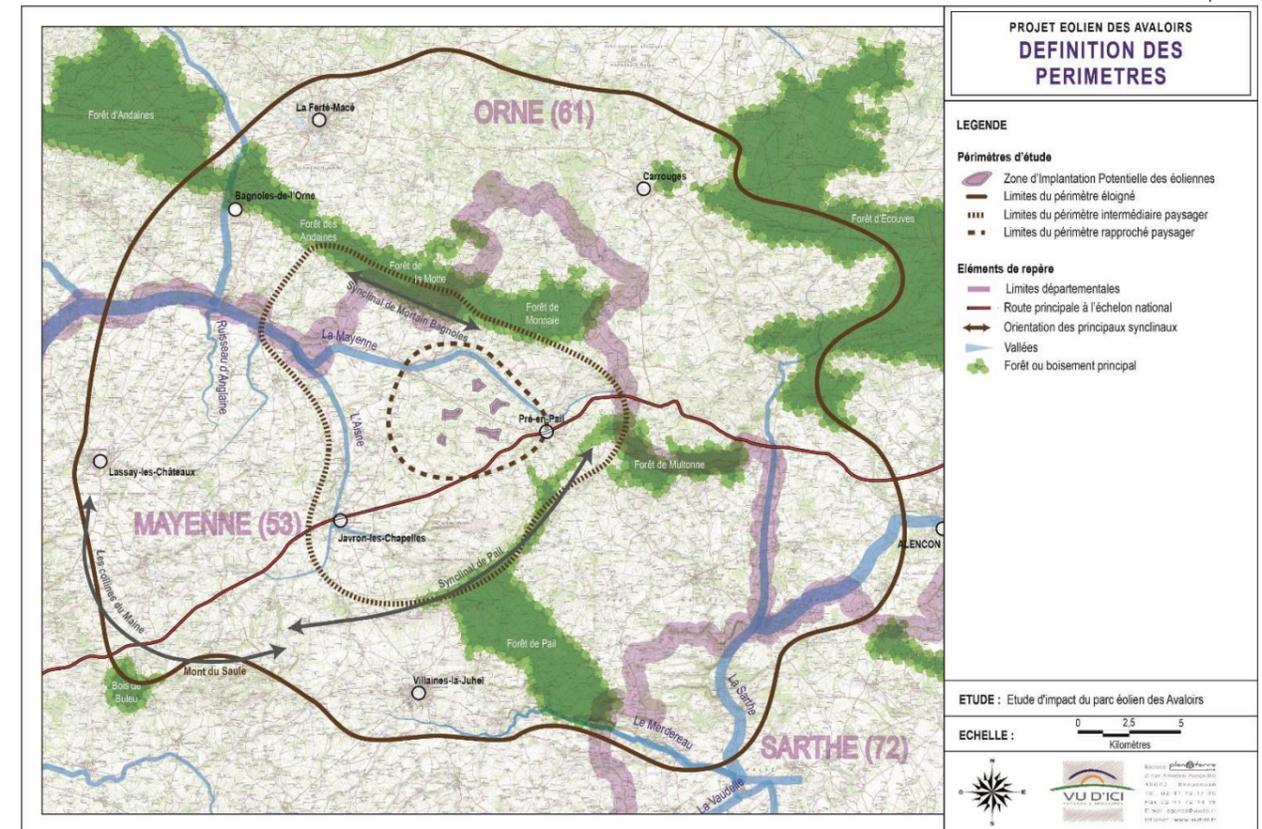


Figure 13 : Carte des périmètres d'étude paysagers

Les pratiques et les lieux voués au tourisme sont essentiellement constitués de sentiers de randonnée, des voies vertes et de petit patrimoine lié aux espaces bâtis de bourg. Ces éléments présentent peu de sensibilité quant à l'implantation d'un projet éolien sur la ZIP des Avaloirs. Seul le mont des Avaloirs semble ainsi particulièrement exposé au regard de sa localisation, du dégagement visuel qu'il permet sur le grand paysage et de sa notoriété.

Les cinq bourgs présents sur le périmètre rapproché paysager (Pré-en-Pail, Saint-Calais-du-Désert, Couptrain, Saint-Aignan-de-Couptrain et Saint-Cyr-en-Pail) présentent des implantations pouvant favoriser les intervisibilités avec le projet.

Pré-en-Pail est le bourg présentant le plus d'enjeux, puisque la RN12 présente une direction pouvant donner vers le projet depuis des points du centre-bourg. Plus modestes en termes de taille, les autres bourgs présentent également moins d'ouvertures et les enjeux restent essentiellement concentrés sur les entrées et sorties du centre-bourg, notamment pour Saint-Cyr-en-Pail et Saint-Calais-du-Désert. Couptrain et Saint-Aignan-de-Couptrain sont moins sensibles car plus éloignés et avec des perceptions désaxées par rapport à la ZIP.

Du fait d'un habitat majoritairement dispersé et de l'étendue de la ZIP, un très grand nombre de hameaux peuvent poser des enjeux de visibilité sur les éoliennes, à considérer notamment au vu de la répartition en cinq secteurs de la zone d'implantation potentielle. Les enjeux seront affinés avec la définition du projet dans la partie d'analyse des impacts.

Au regard de l'implantation de la ZIP et de la configuration du paysage alentour (grandes lignes paysagères structurantes, bocage ouvert, grandes infrastructures, nombreux bourgs perchés), la sensibilité du paysage est établie de moyenne à forte selon les secteurs et les thématiques.

PROJET EOLIEN DES AVALOIRS  
**ENJEUX**  
(PERIMETRE ELOIGNE)

LEGENDE

Périmètres

-  Zone d'Implantation Potentielle des éoliennes
-  Limites du périmètre éloigné

Perceptions visuelles particulières

-  Enjeu de perception depuis la RN12
-  Enjeu de perception depuis la RD176
-  Ligne de crête ou coteau favorisant des dégagements visuels lointains
-  Faible enjeu sur les Alpes Mancelles en raison de leur caractère encaissé
-  Bélvédère du Mont des Avaloirs
-  Dénomination du lieu touristique

Eolien et effets cumulés

-  Eolienne existante / accordée / en projet avec avis de l'AE
-  Lecture du projet dans le paysage
-  Lisibilité du synclinal de Pail

Patrimoine protégé

(Carte intégrant les analyses des périmètres intermédiaire et rapproché)

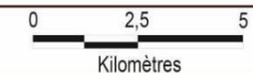
-  Edifice / site protégé / ZPPAUP
-  Enjeu nul
-  Enjeu faible
-  Enjeu moyen
-  Enjeu fort
-  Enjeu très fort
-  Dénomination de l'édifice ou du site protégé au titre des monuments historiques

Unités paysagères

-  Verrou boisé jouant le rôle d'écran
-  Enjeu de prédominance visuelle du projet depuis les abords proches, cadrée par les grandes lignes de crête boisées qui structurent le Nord-Mayenne
-  Faible enjeu sur la plupart des unités paysagères en raison de l'effet intégrateur de la topographie et de la végétation

ETUDE : Etude d'impact du parc éolien des Avaloirs

ECHELLE :



Espace plan@terre  
2 rue Amedeo Avogadro  
49070 Beaucauzé  
Tél. 02 41 72 17 30  
Fax 02 41 72 14 18  
E-mail : agence@vudici.fr  
Internet : www.vudici.fr

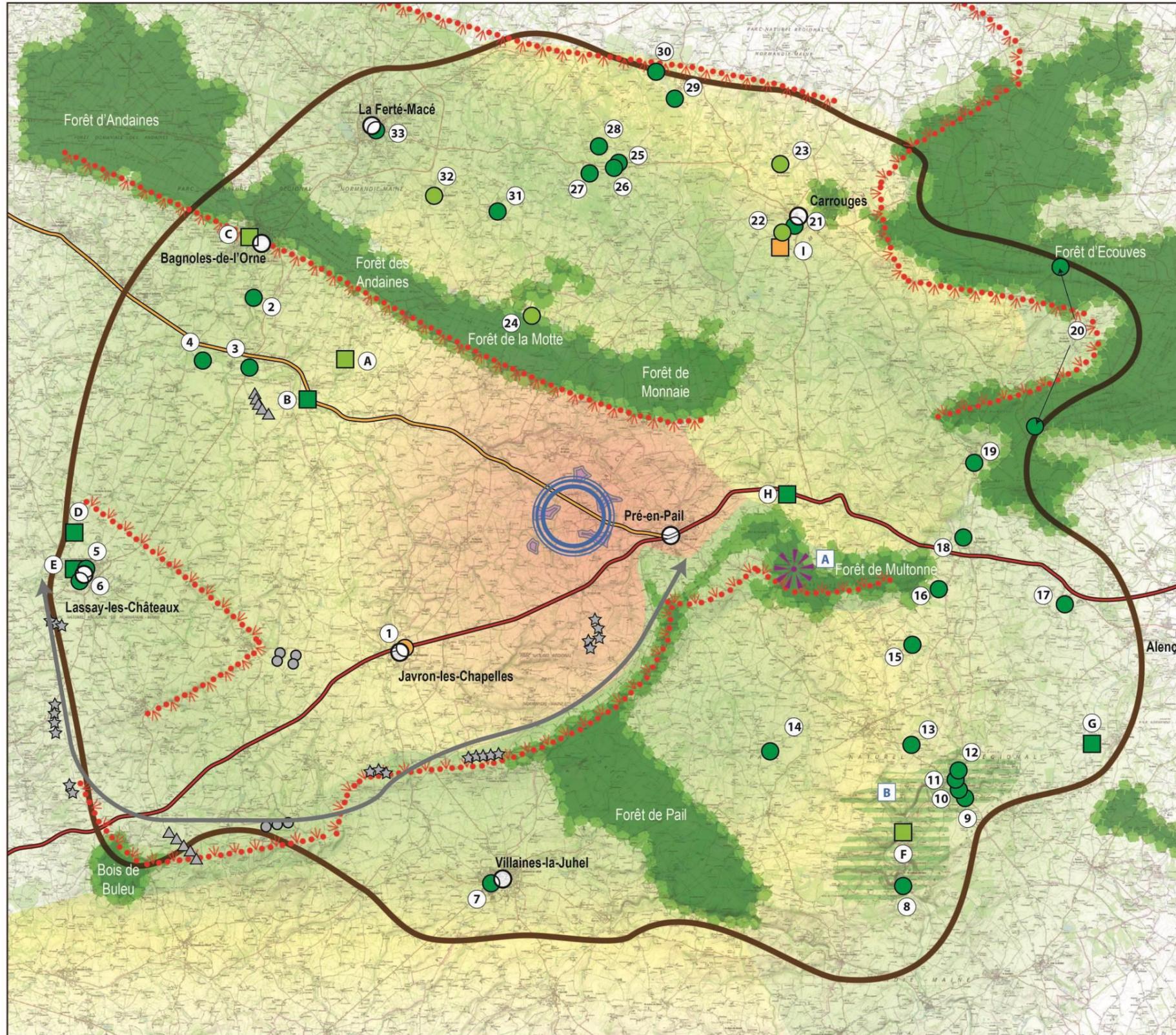


Figure 14 : Carte de synthèse des enjeux paysagers du périmètre éloigné

PROJET EOLIEN DES AVALOIRS  
**ANALYSE DES ENJEUX**  
 (PERIMETRE INTERMEDIAIRE)

LEGENDE

Périmètres

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes (ZIP)
- Limites du périmètre intermédiaire paysager

Bourgs principaux

- Bourg ne présentant pas d'enjeux d'intervisibilité depuis le tissu bâti
- Bourg présentant des enjeux d'intervisibilité depuis le tissu bâti
- Silhouette de bourg peu perceptible : enjeu faible
- Silhouette de bourg perceptible : situation d'intervisibilité à qualifier

Patrimoine et visibilité

- Enjeu de covisibilité moyen sur l'église de Javron-les-Chapelles (1)
- Enjeu de covisibilité moyen sur le domaine du château de Monceaux (A)
- Enjeu de covisibilité faible sur l'église de Méhoudin (B)

Itinéraires et site touristiques

- Faible enjeu sur les forêts aménagées pour le public
- Préservation du fonctionnement et de la qualité des randonnées pédestres et cyclables (qualité des chemins, qualité des perceptions visuelles, maintien des représentations liées au territoire)
- Proximité d'un projet de voie verte
- Vue sur le grand paysage à enjeu, dont le belvédère des Avals
- Vues dégagées depuis les lignes de crête présentant des sensibilités
- Enjeu de perception depuis la RN12
- Enjeu de perception depuis la RD176

Eolien et effets cumulés

- Eolienne existante / accordée / en projet avec avis de l'AE
- Lecture du projet dans le paysage
- Enjeu d'effets cumulés avec le parc voisin de Saint-Cyr-en-Pail

ETUDE : Volet paysager de l'étude d'impact



Espace plan@terre  
 2 rue Amedeo Avogadro  
 49070 Beaucouzé  
 Tél. 02 41 72 17 80  
 Fax 02 41 72 14 18  
 E mail : agence@vudici.fr  
 Internet : www.vudici.fr

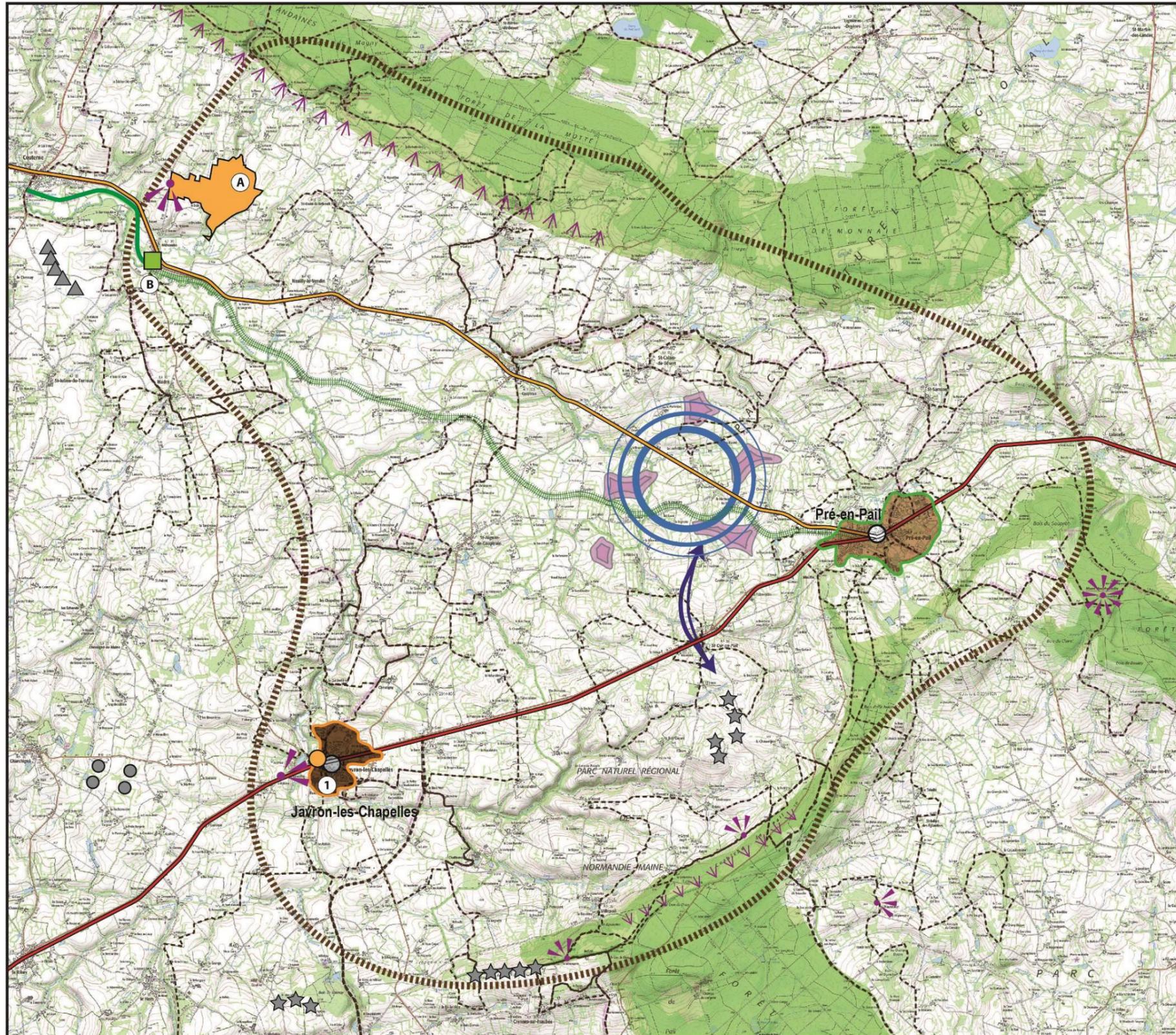


Figure 15 : Carte de synthèse des enjeux paysagers du périmètre intermédiaire

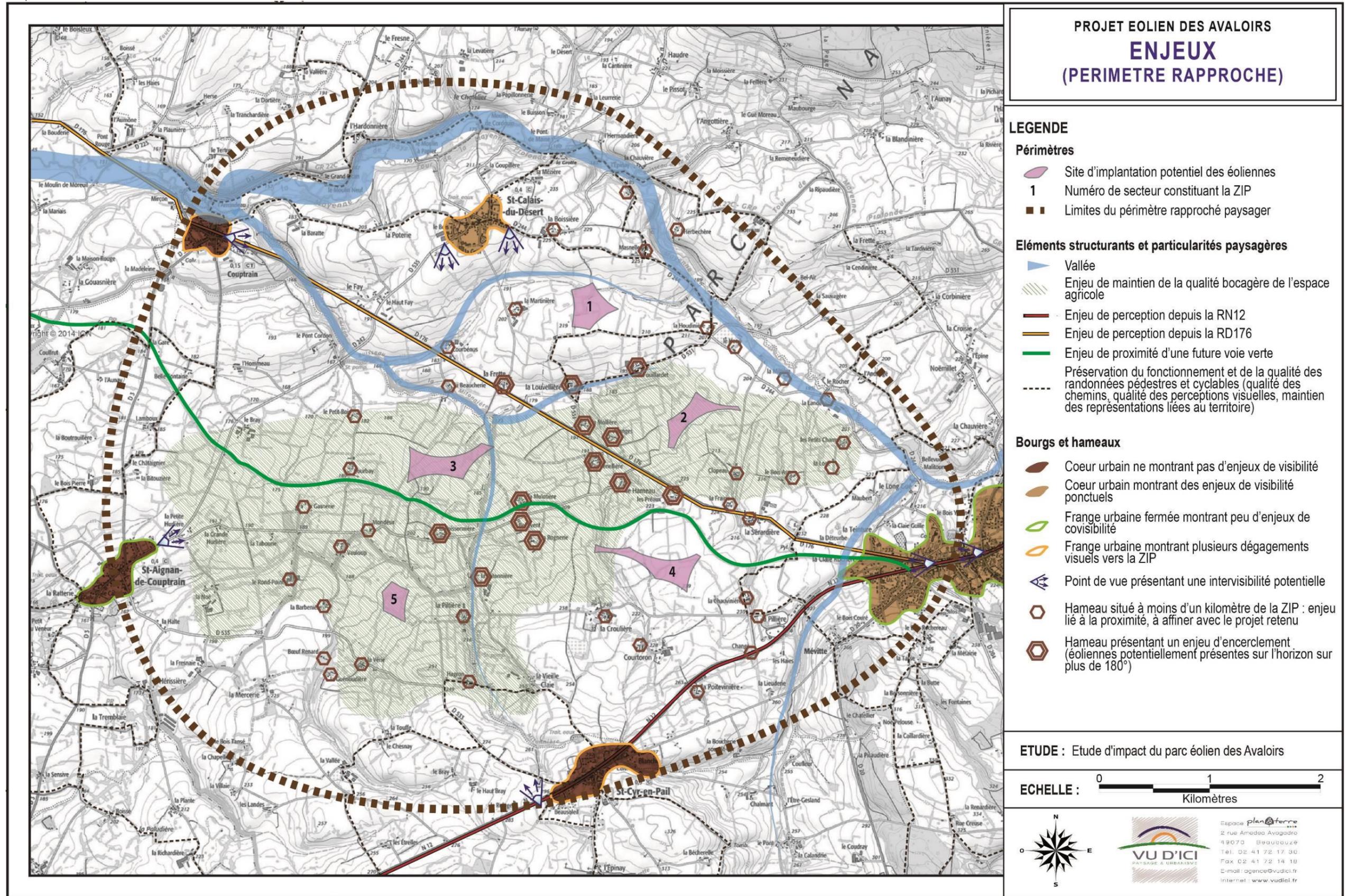


Figure 16 : Carte de synthèse des enjeux paysagers du périmètre rapproché

#### IV.5.2. IMPACTS ET MESURES MISES EN ŒUVRE

Concernant les sites archéologiques, les travaux peuvent engendrer une destruction des vestiges. Pour le projet des Avals, aucun site archéologique n'a été identifié sur la zone d'implantation potentielle. Bien qu'aucun site ne soit recensé au niveau des aménagements prévus, en cas de découverte de vestiges des mesures conservatrices seront immédiatement prises et la DRAC sera informée afin de définir la démarche à suivre.

Par ailleurs, l'analyse du projet par photomontage a permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

##### a) Lisibilité dans le paysage

Le projet des Avals a été conçu sur un site comprenant trois éoliennes quasiment alignées. Cette implantation favorise la perception d'un projet relativement compact et lisible dans le paysage proche comme lointain.

L'implantation décalée du projet par rapport à la ligne de crête de Pail vient également jouer sur la perception du projet, et souligne la présence de la hauteur entre la Croulière et la Sérardière.

En effet, les vues situées entre le synclinal de Mortain-Bagnoles et le synclinal de Pail (unités paysagères de la vallée de la Mayenne et du plateau semi-bocager de Javron-les-Chapelles) permettent dans certains cas de mettre en relation visuelle la crête de Pail et les éoliennes des Avals, ce qui peut atténuer visuellement la lisibilité de la ligne topographique (vue 36). Dans la plupart des cas cependant, des masques végétaux viennent marquer les premiers plans visuels et masquent une partie du pied des machines et de la ligne de crête, limitant cet effet de comparaison des échelles.

Dans certains cas, les lignes de crête viennent jouer un rôle occultant qui contribue à masquer en partie les éoliennes (vue 1), atténuant leur visibilité dans le paysage. Quand elles sont visibles, les machines apparaissent donc tronquées, parfois seules les pales dépassent au-dessus de la ligne d'horizon.

Ainsi, le projet propose ici un jeu avec le paysage qui se veut moins franc qu'une implantation en ligne de crête, mais qui dispose d'une visibilité moindre à l'échelle du grand paysage.

##### b) Impacts sur les unités paysagères

L'ensemble des points de vue étudiés a permis de mettre en avant l'absence d'impact fort depuis les unités paysagères les plus lointaines du projet : Entre Sarthe et Sarthon (vue 43), La Ferté-Macé et la vallée de la Vée (vue 24), le bocage refermé du pays du Désert (vues 25 à 30, vue 40 et 41), les doux vallonnements de Villaines-la-Juhel (vue 1). Les éoliennes peuvent être visibles mais se font discrètes dans le paysage, en raison des masques topographiques qui viennent occulter une grande partie des mâts, et de la végétation dense qui joue le rôle d'écran. De plus, la structuration du parc en une ligne de 3 éoliennes permet, depuis la plupart des points de vue étudiés, de bénéficier d'une bonne lisibilité.

Le projet des Avals est beaucoup plus visible depuis les unités du plateau semi-bocager de Javron-les-Chapelles et de la vallée de la Mayenne. Du fait de son implantation selon une ligne simple, le projet est alors bien lisible dans le paysage.

Hormis les questions de lisibilité du projet, développées dans le paragraphe précédent, il ressort que les points de vue lointains favorisent une bonne intégration du projet dans le paysage, du fait des effets de masque qui permettent de dissimuler régulièrement une partie du parc (vues 22 et 25). Les éoliennes se font plus prégnantes depuis les secteurs proches, notamment lorsqu'elles se situent en contrebas de l'observateur (vue 13).

##### c) Impacts sur le patrimoine

À l'issue de l'analyse de l'état initial, le patrimoine faisait l'objet de peu d'enjeux puisque seuls 9 édifices et sites sur 43 présentaient une possibilité de covisibilité, faible ou peu marquante pour la plupart d'entre eux. Après analyse par photomontage des impacts liés au projet, il s'avère que :

- Le château de Carrouges (22), son jardin et ses abords (I) ne présentent pas d'impacts (vue 27), le projet des Avals n'étant pas visible malgré la distance, du fait de la topographie ;
- De même, l'église de Javron-les-Chapelles (1) ne présente pas de covisibilité en raison de la densité végétale et de l'effet couloir qui marque l'entrée de ville (vue 17) ;
- De même, l'église Sainte-Marguerite de Carrouges (23) et le château du Petit Jard (24) ne présentent pas d'interaction visuelle avec le projet (respectivement vues 25 et 30).

En revanche, un édifice et trois sites présentent une covisibilité, souvent restreinte à quelques points de vue ou qui ne vient pas remettre en cause la mise en scène du monument dans le paysage ou la valeur paysagère du site :

- L'église de Magny-le-Désert (32), distante de 13 km du projet, présente une covisibilité lointaine avec le projet (vue 24) depuis un point de vue ponctuel ;
- Des secteurs périphériques du domaine du château de Monceaux (A), distant de 10 km du projet, et du parc du château de la Roche à Bagnoles de l'Orne (C), distant de 16 km du projet, permettent des vues très limitées vers le projet (respectivement vues 22 et 23) ;
- Le parc est très légèrement perceptible depuis un unique point du périmètre du site des Alpes Mancelles (F), distant de 13 km du projet (vue 43).

Toutes les covisibilités repérées sont discrètes, avec un effet limité du fait de la distance, et ne viennent pas directement altérer la perception du patrimoine concerné.

##### d) Depuis les voies de circulation

Deux voies de circulation importantes se situent à proximité du projet et permettent des vues directes vers le projet des Avals : la RN12 (Mayenne/Alençon en passant par Pré-en-Pail) et la RD176 (Alençon/Domfront en passant par Pré-en-Pail).

Plusieurs photomontages effectués sur différents tronçons de route permettent de rendre compte de la perception du parc depuis ces infrastructures très fréquentées :

- La RN12 est un axe circulant large aux abords souvent ouverts sur le paysage, qui permettent des vues longues notamment lorsque son tracé s'appuie sur les contreforts de la crête de Pail. Les dégagements visuels assurent une perception fréquente des éoliennes, tant depuis les secteurs proches que lointains (vues 6 à 10 et 13 à 18), mais rarement dans l'axe de la voie. Les machines peuvent ainsi être partiellement voire totalement cachées par le bocage décousu présent sur les accotements : le parc reste visible à l'échelle du linéaire fréquenté, mais par alternance, selon la présence de la végétation. Des séquences fermées succèdent ainsi à des tronçons plus ouverts. En cela, et en fonction de la topographie et du bocage, le projet fait écho au parc de Saint-Cyr-en-Pail, qui est également perceptible par alternance depuis cet axe ; les deux parcs restent rarement perceptibles simultanément.
- Au passage des villes et bourgs, le parc se fait plus discret voire absent : en cadrant les perceptions dans l'axe de la voie, le bâti vient jouer un effet structurant orientant le regard et masquant le paysage extérieur. Seules les parties de machines présentes au-dessus de la ligne des toits sont alors visibles.
- La RD176 présente moins d'impacts en raison de son tracé qui s'appuie sur la structure de la vallée de la Mayenne. Profitant d'une implantation plutôt en contrebas, à mi-pente des coteaux de la vallée, les vues se font plus intimistes et végétales, avec des dégagements visuels présents mais moins fréquents et de moindre envergure (vues 11, 12, 33, 36).

##### e) Depuis les bourgs proches

Cinq bourgs sont présents à proximité immédiate des secteurs d'implantation, chacun d'entre eux présentant des impacts différents selon leur situation. Les pages 45 à 48 de l'analyse paysagère du périmètre rapproché de l'étude paysagère présentent le contexte et les enjeux de chacun des bourgs. En raison de leur proximité immédiate avec les éoliennes du projet, et étant plutôt implantés dans un paysage plat et ouvert, des effets d'écrasements sont perceptibles entre les bourgs riverains et les éoliennes. Les vues complémentaires C1 à C15 permettent d'approfondir l'étude des enjeux sur les espaces habités.

La ville de Pré-en-Pail présente une forte sensibilité puisqu'une partie des points de vue témoignent de la perception des éoliennes, notamment depuis les franges et entrées/sorties du bourg (vues 6, 8, 11, 12). En effet, si le centre-ville est traversé par la RN12, qui conserve un gabarit assez large générant un recul du bâti et un champ visuel assez long, conforté par la topographie des lieux, les éoliennes restent peu visibles depuis l'artère principale, étant largement dissimulées par le bâti (le mouvement des pales au-dessus de la ligne des toits peut cependant parfois appeler le regard et devenir un point de focalisation de par l'animation qu'il crée). Depuis la périphérie, les vues peuvent se faire plus filantes, notamment sur les secteurs des zones d'activité, qui proposent souvent un urbanisme plus distendu. Le projet est alors davantage présent dans le champ visuel, les effets de masque étant ici moindres.

Saint-Cyr-en-Pail est un bourg un peu plus réduit juché sur un promontoire du synclinal de Pail. Si le tissu urbain limite fortement les vues sur le projet depuis l'espace public (et notamment la RN12 qui traverse également le bourg), quelques

espaces plus aérés permettent une perception des éoliennes (vues 13, C5 à C7) et témoignent de la perception du projet depuis les résidences du bourg. Le projet est relativement prégnant depuis certaines entrées et sorties de bourg excepté depuis la sortie Ouest par la N12 qui est très végétalisée (vue 15).

Saint-Calais-du-Désert (vues 35 et C1 à C4) et Couptrain (vues 34 et C14) présentent la même situation en promontoire que Saint-Cyr-en-Pail, mais ils sont tous deux un peu plus éloignés du projet. Les impacts se font essentiellement sentir depuis les entrées et sorties de bourg qui permettent des vues dégagées sur le paysage. À Couptrain notamment, la sortie de bourg par la RD176 et la frange Est se font très végétalisées et profitent des ambiances cloisonnées de la vallée pour restreindre les perceptions longues et limiter les vues sur le parc des Avaloirs. A Saint-Calais-du-Désert, les vues depuis le bourg restent plutôt confidentielles et ne permettent pas d'ouvrir des vues en direction du projet.

Saint-Aignan-de-Couptrain présente peu d'impacts en raison de son implantation étagée donnant vers l'Ouest (le projet étant situé à l'Est du bourg). Ce sont surtout les entrées et sorties de bourg qui permettent de voir les éoliennes (vues 37 et 38).

#### f) Depuis les hameaux riverains

Une trentaine de hameaux se trouvent à moins de 1 km des sites d'implantation, distance à laquelle les éoliennes peuvent apparaître réellement prégnantes dans le paysage, au gré des visibilité permises au sein du contexte bocager du territoire d'étude.

Tous n'ont pas fait l'objet d'une simulation visuelle mais les photomontages témoignent d'une forte perception du projet éolien du fait de la proximité, de l'ouverture générale du paysage et de l'implantation en deux secteurs. Les éléments végétaux qui accompagnent les corps bâtis participent à occulter totalement ou en partie les machines depuis les lieux habités, mais le parc est généralement bien visible (vue R4). Depuis les accès aux hameaux, les éoliennes apparaissent fréquemment dans l'axe de la voie (vue R6).

Les cartes et tableaux présentés sur les pages suivantes synthétisent les impacts du projet pour chaque périmètre d'étude.

En termes de mesures déployées, ces dernières sont de plusieurs ordres :

- Conception du projet : les transformateurs seront intégrés à l'intérieur des mâts et le réseau électrique interne sera enfoui afin de ne pas engendrer d'impact paysager.
- Chemins d'accès : Les chemins qui seront créés devront à terme prendre l'aspect des chemins ruraux existants autour du secteur, marqué par de l'enherbement qui vient séparer et encadrer (accotements) les bandes de roulement des engins agricoles.
- Poste de livraison : Des mesures de plantation dans le prolongement de la haie existante, le long du fossé, permettront de lui donner une assise visuelle et d'en diminuer la visibilité depuis les voies proches.
- Proposition de plantation de haies pour riverains proches : Des mesures de plantations de haies seront proposées aux riverains des hameaux situés à proximité du site présentant une ouverture visuelle en direction du parc et présentant un impact modéré. Elles seront réalisées au cas par cas, en fonction des retours des propriétaires, si ces derniers sont intéressés, et de l'impact identifié. Ces plantations se feront selon une palette végétale bocagère définie (Cf. étude écologique).

## PROJET EOLIEN DES AVALOIRS IMPACTS PAYSAGE ET PATRIMOINE

### LEGENDE

#### Périmètres

- Eolienne du projet des Avaloris
- Limites du périmètre éloigné

#### Perceptions visuelles particulières

- Forte perception depuis la RN12
- Perception modérée à forte depuis la RD176
- Perception nulle à faible depuis certains tronçons de la RN12
- Ligne de crête ou coteau favorisant des dégagements visuels lointains
- Pas d'impact sur les Alpes Mancelles en raison de leur caractère encaissé
- Faible impact sur le Mont des Avaloris en raison de l'encaissement du projet
- Dénomination du lieu touristique

#### Eolien et effets cumulés

- ☆ ▲ ● Eolienne existante / accordée / en projet avec avis de l'AE
- Lecture fréquente de deux projets dans le paysage
- ↔ Lisibilité du synclinal de Pail atténuée par les implantations variables des différents parcs et projets

#### Patrimoine protégé

(Carte intégrant les analyses des périmètres intermédiaire et rapproché)

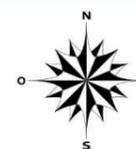
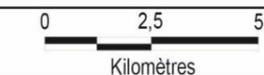
- □ ▲ Edifice / site protégé / ZPPAUP
- Impact nul
- Impact faible
- Impact moyen
- Impact fort
- Impact très fort
- ① Dénomination de l'édifice ou du site protégé au titre des monuments historiques

#### Unités paysagères

- Verrou boisé jouant le rôle d'écran
- Prégnance visuelle du projet depuis les abords proches, cadrée par les grandes lignes de crête boisées qui structurent le Nord-Mayenne
- Faible impact sur la plupart des unités paysagères en raison de l'effet intégrateur de la topographie et de la végétation

ETUDE : Etude d'impact du parc éolien des Avaloris

ECHELLE :



Espace plan@terre  
2 rue Amedeo Avogadro  
48070 Beaucouzé  
Tél : 02 41 72 17 30  
Fax : 02 41 72 14 18  
E-mail : agence@vudici.fr  
Internet : www.vudici.fr

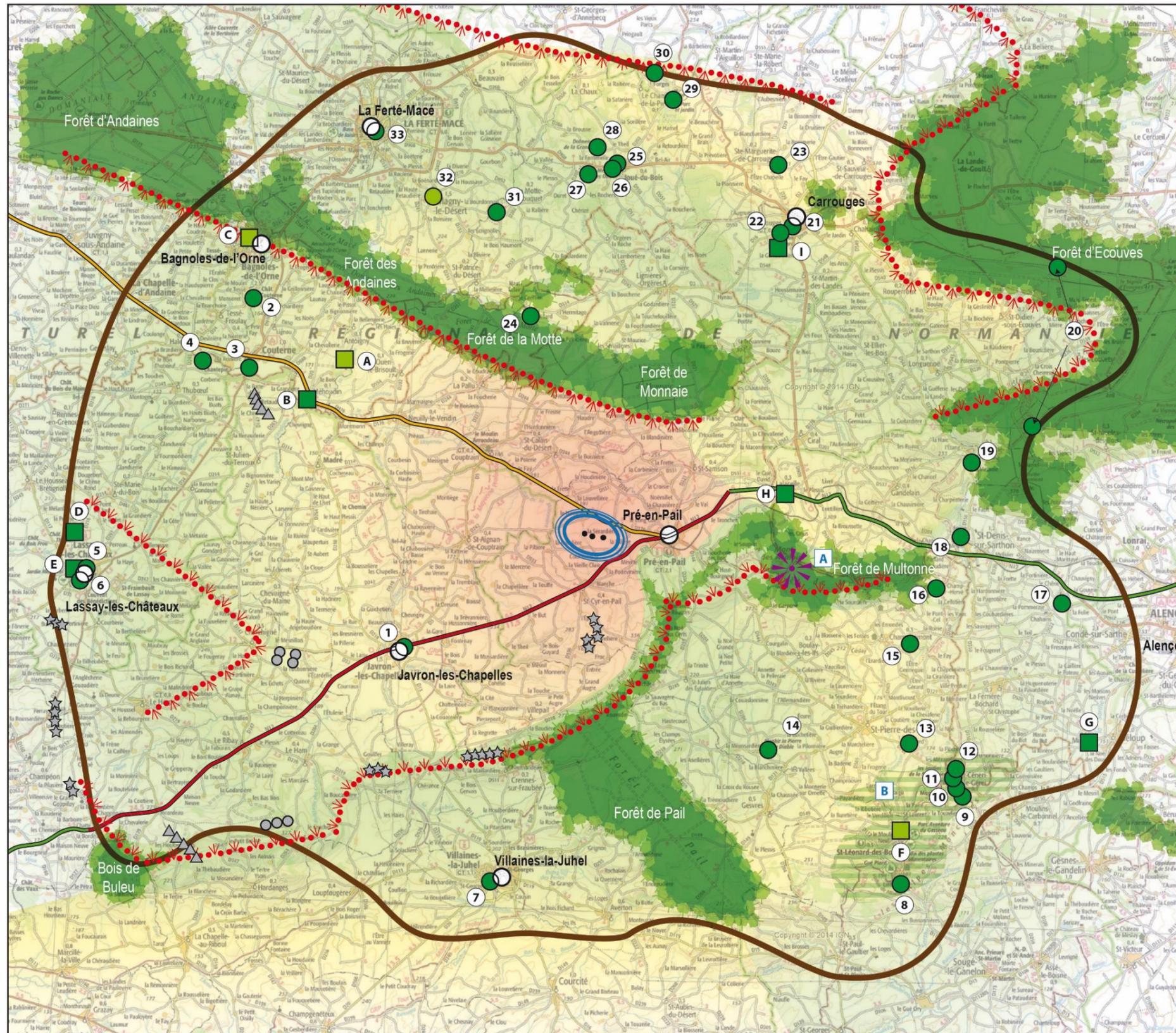


Figure 17 : Bilan des impacts sur le paysage et le patrimoine depuis le périmètre éloigné

PROJET EOLIEN DES AVALOIRS  
**ANALYSE DES IMPACTS**  
(PERIMETRE INTERMEDIAIRE)

LEGENDE

Périmètres

- Eolienne du projet des Avoairs
- ▬ Limites du périmètre intermédiaire paysager

Bourgs principaux

- Bourg ne présentant pas de visibilité sur le projet depuis le tissu bâti
- Bourg présentant des visibilités sur le projet depuis le tissu bâti
- Pas d'impact sur la silhouette de bourg depuis des points de vue majeurs

Patrimoine et visibilité

- Pas de covisibilité avec l'église de Javron-les-Chapelles (1)
- Covisibilité faible avec le domaine du château de Monceaux (A)
- Pas de covisibilité avec l'église de Méhoudin (B)

Itinéraires et site touristiques

- Pas d'impact sur les forêts aménagées pour le public
- Préservation du fonctionnement et de la qualité des randonnées pédestres et cyclables (qualité des chemins, qualité des perceptions visuelles, maintien des représentations liées au territoire)
- ▬ Pas d'impact sur le projet de voie verte
- ▲ Vue modérée du projet depuis le belvédère des Avoairs
- ▼ Vues dégagées depuis les lignes de crête
- Impact fort de perception (bord de voie dégagé, vue en promontoire)
- Impact modéré de perception (alternance de vues ouvertes et fermées, second plan arboré)
- Impact faible de perception (bord de voie planté, centre-bourg, forte dénivellation, hors périmètre)

Eolien et effets cumulés

- ★▲● Eolienne existante / accordée / en projet avec avis de l'AE
- Lecture fréquente de deux projets dans le paysage
- Effets cumulés avec le parc de Saint-Cyr-en-Pail, avec un certain écho d'implantation sur certains points de vue

ETUDE : Volet paysager de l'étude d'impact




Esace plan@terre  
2 rue Amedeo Avogadro  
49070 Beaucouzé  
Tél. 02 41 72 17 30  
Fax 02 41 72 14 18  
E mail: agence@vudici.fr  
Internet : www.vudici.fr

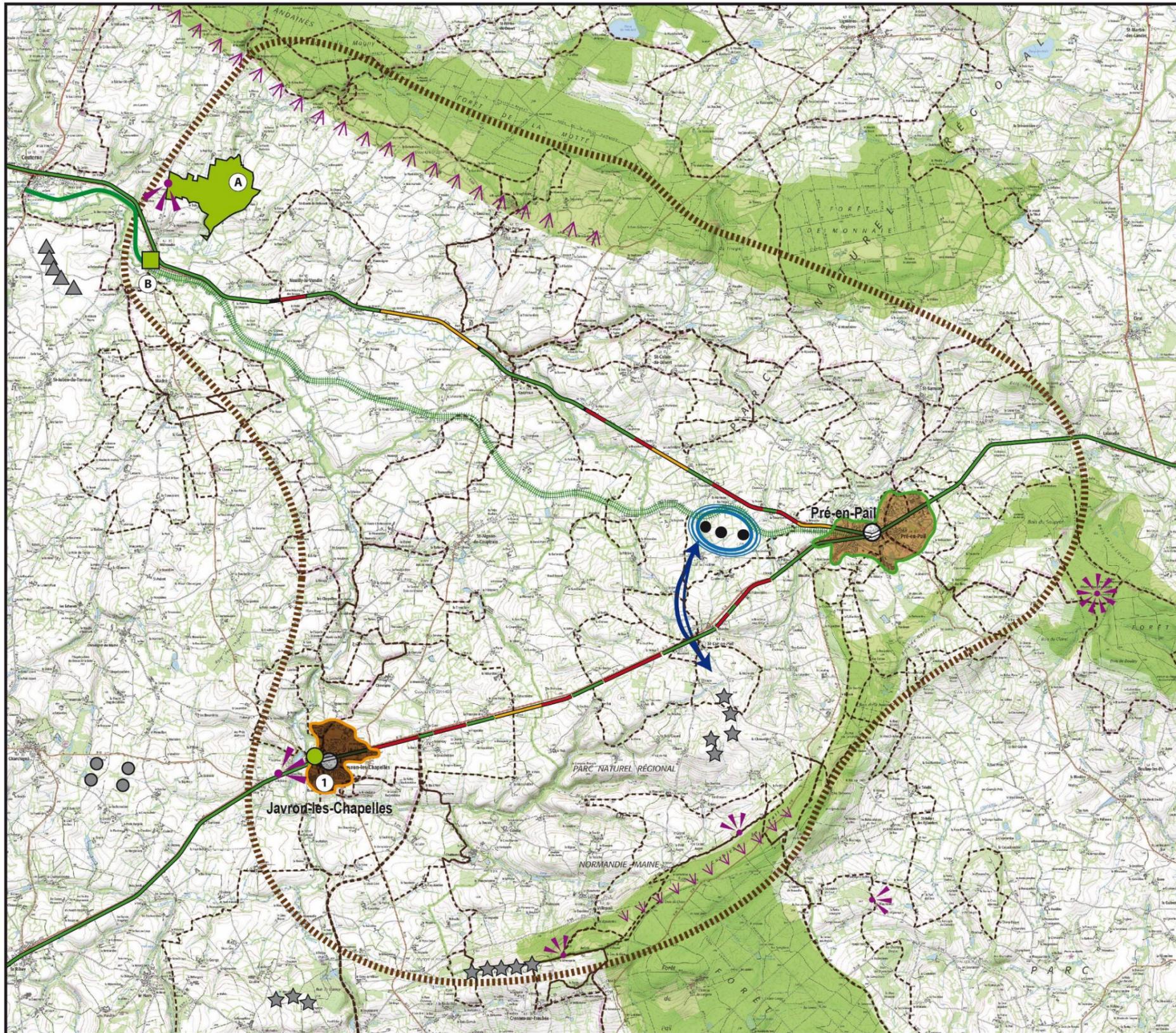
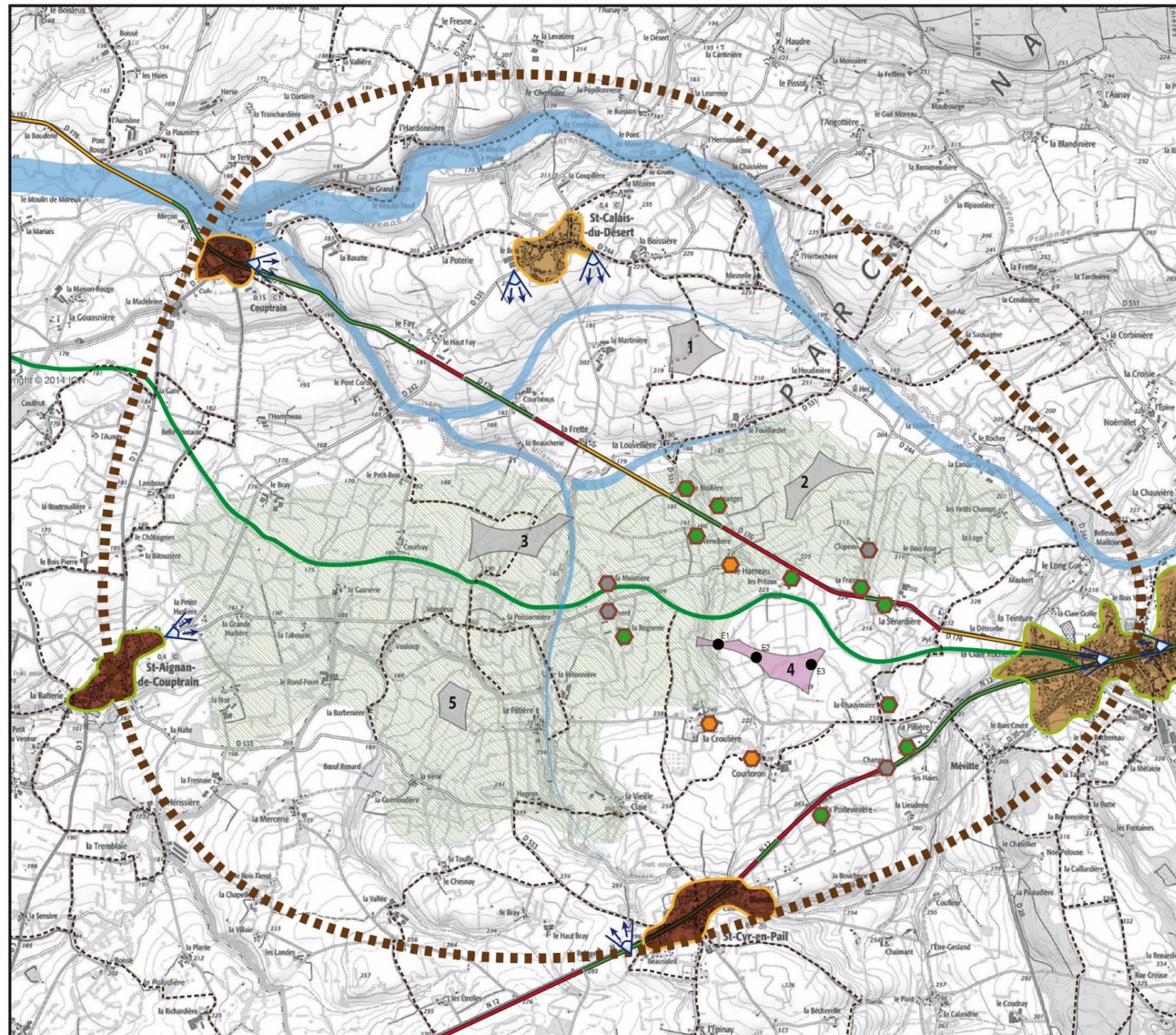


Figure 18 : Bilan des impacts sur le paysage et le patrimoine depuis le périmètre intermédiaire

## PROJET EOLIEN DES AVALOIRS IMPACTS PAYSAGERS (PERIMETRE RAPPROCHE)



### LEGENDE

#### Périmètres

- Site d'implantation potentiel des éoliennes retenu
- Site d'implantation potentiel des éoliennes non retenu
- 1** Numéro de secteur constituant la ZIP
- Limites du périmètre rapproché paysager

#### Éléments structurants et particularités paysagères

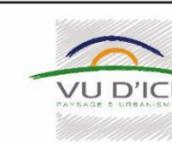
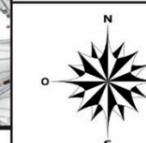
- Vallée
- Maintien de la qualité bocagère de l'espace agricole
- Perception forte (bord de voie dégagé, vue en promontoire)
- Perception modérée (alternance de vues ouvertes et fermées, second plan arboré)
- Perception faible (bord de voie planté, centre-bourg, forte dénivellation, hors périmètre)
- Impact faible sur la future voie verte
- Préservation du fonctionnement et de la qualité des randonnées pédestres et cyclables (qualité des chemins, qualité des perceptions visuelles, maintien des représentations liées au territoire)

#### Bourgs et hameaux

- Cœur urbain ne montrant pas de visibilité sur le projet
- Cœur urbain montrant des visibilités sur le projet
- Frange urbaine fermée montrant peu d'intervisibilité sur le projet
- Frange urbaine montrant des dégagements visuels vers le projet
- Hameau situé à moins d'un kilomètre de la ZIP
- Hameau présentant un impact moyen
- Hameau présentant un impact faible
- Hameau ne présentant pas d'impact

ETUDE : Etude d'impact du parc éolien des Avaloirs

ECHELLE : 0 1 2  
Kilomètres



Espace *plan@terre*  
 2 rue Amédée Avogadro  
 48070 Beaucouzé  
 Tél. 02 41 72 17 30  
 Fax 02 41 72 14 18  
 E-mail : agence@vudici.fr  
 Internet : www.vudici.fr

Figure 19 : Bilan des impacts sur le paysage et le patrimoine depuis le périmètre rapproché

Tableau 9 : Synthèse des impacts/mesures sur les lieux habités et perceptions quotidiennes

LIEUX HABITES ET PERCEPTIONS QUOTIDIENNES								
Enjeux recensés dans l'état initial				Analyse des impacts			Mesures	Impacts résiduels
Nom	Type	Périmètre	Distance à l'éolienne la plus proche ( en km)	Enjeu	Etude par photomontage	Impacts		
Javron-les-Chapelles	Bourg	intermédiaire	7,4	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
Pré-en-Pail	Bourg	rapproché	1,5	Enjeu moyen	Vues C5, C6, C6bis, C7	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Couptrain	Bourg	rapproché	4,5	Enjeu moyen	Vues C14, C15	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Saint-Calais-du-Désert	Bourg	rapproché	3	Enjeu moyen	Vue C1, C2,C3,C4, C15	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Saint-Cyr-en-Pail	Bourg	rapproché	2	Enjeu moyen	Vues C8, C9, C10, C11	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Saint-Aignan-de-Couptrain	Bourg	rapproché	4,2	Enjeu faible ou peu marquant	Vues C12, C13	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
La Gasnerie	Hameau	rapproché	2,8	Enjeu faible ou peu marquant		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Le Rond-Point	Hameau	rapproché	2,8	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Vauloup	Hameau	rapproché	2,4	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Mondésir	Hameau	rapproché	2,1	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Barbenière	Hameau	rapproché	2,6	Enjeu faible ou peu marquant		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Bœuf Renard	Hameau	rapproché	2,8	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
Guénoudière	Hameau	rapproché	2,8	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
la Vérie	Hameau	rapproché	2,5	Enjeu faible ou peu marquant		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Touffe	Hameau	rapproché	2,6	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
Hagron	Hameau	rapproché	1,7	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
la Pitière	Hameau	rapproché	1,4	Enjeu fort		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
La Mittonnière	Hameau	rapproché	1,2	Enjeu fort		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Poissonnière	Hameau	rapproché	1,5	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Mulotière	Hameau riverain	rapproché	0,9	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
Bel Event	Hameau riverain	rapproché	0,8	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
la Rognerie	Hameau riverain	rapproché	0,6	Enjeu moyen	Vues R4	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Croulière	Hameau riverain	rapproché	0,5	Enjeu moyen	Vues R3	Impact moyen	Préconisations de plantation	
Courtoron	Hameau riverain	rapproché	0,6	Enjeu moyen	Vues R2	Impact moyen	Préconisations de plantation	
la Poitevinière	Hameau riverain	rapproché	1	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Changé	Hameau riverain	rapproché	0,9	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
la Pillère	Hameau riverain	rapproché	1	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Chauvinière	Hameau riverain	rapproché	0,5	Enjeu moyen	Vue R1	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Sérardière	Hameau riverain	rapproché	0,6	Enjeu moyen	Vue R7	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Frairie	Hameau riverain	rapproché	0,6	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Clopeau	Hameau riverain	rapproché	0,8	Enjeu faible ou peu marquant		Pas d'impact	Pas d'impact	
les Préaux	Hameau riverain	rapproché	0,5	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
le Hameau	Hameau riverain	rapproché	0,5	Enjeu moyen	Vues R6	Impact moyen	Préconisations de plantation	
la Venelière	Hameau riverain	rapproché	0,8	Enjeu moyen	Vues R5	Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
Azanges	Hameau riverain	rapproché	1	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	
la Mollière	Hameau riverain	rapproché	1	Enjeu moyen		Impact faible ou peu marquant	Impact faible ou peu marquant	

## IV.6. EFFETS ET IMPACTS CUMULES AVEC LES PROJETS CONNUS

Dans la notion d'effet cumulé, le terme « cumulé » fait référence à l'interaction des effets d'au moins deux projets différents. Le cumul de ces effets est donc supérieur en valeur à leur simple addition, l'ensemble créant de nouveaux impacts. En revanche, si le projet ne dispose d'aucun effet particulier, ce dernier ne pourra avoir d'effet cumulé avec un autre projet voisin.

Pour ce qui est de l'éolien, comme le précise le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version actualisée de 2010) : « *Les effets cumulés à étudier concernent particulièrement le paysage et les écosystèmes.* ». Les impacts des parcs éoliens reposent en effet majoritairement sur ces deux thématiques : le milieu naturel et le paysage.

En termes de commodités du voisinage, il est toutefois possible de préciser que les distances importantes entre chaque projet permettent d'éviter tout impact cumulé en ce qui concerne les nuisances, notamment celles liées au trafic routier en phase chantier ou au bruit en phase d'exploitation.

- **Milieu naturel**

Les impacts permanents listés dans ce présent rapport peuvent être cumulés pour l'ensemble des parcs éoliens construits ou en projet dans ce secteur du nord-est mayennais, surtout dans un rayon proche, de moins de 10 km.

En effet, ils entravent tous la libre circulation des espèces volantes et plus particulièrement la faune migratrice (oiseaux et chauves-souris). Il faut veiller au respect des distances entre les éoliennes mais aussi entre les différents parcs pour ne pas accentuer l'obstruction des axes aériens de migration. Dans cette partie du département, le relief marqué en fait un axe privilégié pour les migrateurs terrestres (migration à l'intérieur des terres) bien connu des naturalistes locaux.

On peut néanmoins nuancer ces impacts par une faible abondance des migrateurs en Mayenne relativement à d'autres secteurs en France, et par la petite taille des parcs éoliens (< 6 mâts). La Mayenne ne se situe pas parmi les axes majeurs de déplacements comme les secteurs côtiers, les cols de montagnes ou encore les vallées (Rhône par exemple), où le cumul des parcs peut poser problème.

- **Paysage**

Le paysage de la Nord Mayenne est déjà animé par la présence de plusieurs parcs éoliens, dont certains sont implantés sur la ligne de crête et suivent sa direction (les Masserets, Crennes-sur-Fraubée), et d'autres jouent avec des lignes de relief secondaires (Oasis, Saint-Cyr-en-Pail). Sur les 45 photomontages étudiés (hors photomontages riverains et photomontages spécifiques aux bourgs riverains), vingt-quatre présentent des intervisibilités entre le parc éolien des Avaloirs et d'autres éoliennes, notamment sur les deux unités paysagères de la vallée de la Mayenne et du plateau semi-bocager de Javron-les-Chapelles, entre les crêtes des synclinaux de Mortain-Bagnoles et de Pail. Depuis les bourgs proches, les effets cumulés avec d'autres parcs restent limités. En effet, sur les 15 photomontages réalisés (C1 à C15), seuls deux présentent des effets cumulés marquants (C2 et C15).

Depuis les vues lointaines (vue 28, vue 22), qui permettent de longs dégagements visuels, le projet des Avaloirs intègre un large panorama où les parcs éoliens se répartissent sur tout l'horizon, à des distances variables, avec quelques effets de superposition selon les secteurs. En dessinant une ligne simple de trois éoliennes, le parc s'inscrit dans ce contexte comme un ensemble ponctuel bien lisible, favorisant une lecture des parcs au cas par cas plutôt que d'ensemble.

Situé sur des versants secondaires du synclinal de Pail, le projet des Avaloirs tranche avec la logique d'animation des points hauts qui a prévalu lors de l'implantation des premiers parcs éoliens. Cependant, cette logique d'implantation a déjà été rompue par le parc de Saint-Cyr-en-Pail, qui entre en intervisibilité avec les éoliennes des Avaloirs depuis les secteurs proches (vue 3). Également, le parc de Saint-Julien-du-Terroux vient se décaler des lignes de crêtes principales pour s'implanter dans le centre du bassin visuel formé par la vallée de la Mayenne sur ce secteur.

Sur la RN12, les effets cumulés avec le projet de Saint-Cyr-en-Pail s'observent essentiellement depuis les secteurs permettant une prise de recul sur les deux projets : la sortie de Javron-les-Chapelles par exemple (vue 16). Depuis les secteurs les plus proches, le talus de la voie qui s'affirme dans les reliefs de la crête de Pail ne permet pas de voir le parc de Saint-Cyr-en-Pail, tandis que les fenêtres du bocage permettent des vues intermittentes sur le projet des Avaloirs.

Les effets cumulés sont limités depuis le belvédère des Avaloirs, le projet étant à peine perceptible depuis le point d'observation du paysage installé sur le point culminant de la Mayenne (vue 44).

## IV.7. COMPATIBILITE ET ARTICULATION REGLEMENTAIRE DU PROJET

### 1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme :

Dans le cadre du projet éolien des Avaloirs, il convient de rappeler que les trois éoliennes situées sur la commune de PRE-EN-PAIL – SAINT SAMSON sont localisées sur des zones autorisant les équipements publics, les constructions et installations totalement incompatibles avec le voisinage de zones habitées ainsi que les affouillements et exhaussements du sol ce qui permet l'implantation d'éoliennes selon la jurisprudence. Par ailleurs, ni les éoliennes ni leurs aménagements annexes (chemins d'accès, plateforme de montage, raccordement électrique interne...) ne porteront atteinte aux éléments boisés et bocagers protégés au POS (EBC, L. 123-1-5-7). A ce titre, l'implantation du projet est compatible avec le règlement du PLU.

### 2. Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE :

Le projet de parc éolien est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, mais aussi par le SAGE de la Mayenne. Le projet a été jugé compatible avec ces documents.

### 3. Articulation avec le Schéma Régional Eolien et le Schéma Régional de Raccordement au réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) :

La région Pays de la Loire dispose d'un Schéma Régional de Raccordement au réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) approuvé. Pour ce projet, l'analyse du raccordement externe du parc éolien menée à pris en compte les capacités d'accueil du poste-source situé à PRE-EN-PAIL. A noter par ailleurs que ce document fixe une quote-part de 13.38 k€/MW pour le raccordement, quote-part à laquelle l'exploitant veillera à souscrire.

### 4. Prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) :

La notion de continuité écologique a été prise en compte lors de l'élaboration de ce projet à partir notamment des éléments du SRCE. Il a été estimé que le projet n'aura pas d'impact majeur sur la continuité écologique et les équilibres biologiques du secteur d'étude.

### 5. Articulation du projet avec les autres plans et schémas :

Le projet prendra en compte les différents plans de gestion des déchets : Plan national de prévention des déchets, Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux, Plan départemental de gestion des déchets de chantier du BTP...

## IV.8. ANALYSE DES METHODES

- **Etude d'impact** : L'étude d'impact en elle-même a été réalisée en se basant notamment sur l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement et en s'appuyant sur le « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens » mis à jour en 2010 par l'ADEME. A aussi été pris en compte un certain nombre de textes réglementaires dont l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Les données analysées ont été recueillies auprès d'organismes spécialisés, collectivités ou personnes qualifiées dans le sujet traité.
- **Etude Faune/Flore** : L'étude du milieu naturel a été menée par l'association Mayenne Nature Environnement (MNE). Elle se décompose en plusieurs thématiques aux méthodologies distinctes adaptées à chaque groupe étudié, avec notamment :
  - Flore/Habitats : Les investigations ont été menées lors de quatre sorties, réparties suivant les secteurs à l'automne 2012 et à l'été 2013. En 2016, une étude a été réalisée sur l'emprise du projet.
  - Oiseaux : Suivi des migrations d'oiseaux depuis des points d'observation fixes (2 visites en pré-nuptiale et 7 visites en post-nuptiale réparties suivant les secteurs au printemps et à l'automne 2012 et 2013), inventaire des oiseaux hivernants par point d'observation et transects (3 à 4 passages réparties suivant les secteurs en janvier et février 2012 et 2013), inventaire des oiseaux nicheurs par points d'écoute (4 passages réparties suivant les secteurs en avril, mai et juin 2012 et 2013) ;
  - Chiroptères : 4 sessions d'écoute active réparties suivant les secteurs en mai, juin et septembre 2012 et 2013 ainsi que la recherche de gîte.

- Les insectes : L'expertise de la zone nécessite de prospecter chaque arbre, en remplissant une grille d'analyse permettant d'obtenir des informations sur la haie présente et sur les arbres présents. Les secteurs de la Beaucherie, la Piltière et la Martinière ont été prospectés les 4 septembre et 4 octobre 2012. Les sites de la Croulière et de Clopeau ont été prospectés le 9 septembre 2013. Une prospection a été réalisée en 2016 sur l'emprise du projet.

- Les mammifères (hors chiroptères), les amphibiens, les reptiles et les insectes (hors saproxyliques et saproxylophages) n'ont pas été prospectés de façon spécifique étant donné l'absence de milieu favorable pour la réalisation de leur cycle biologique. Néanmoins, une attention a été portée à ces taxons à chaque sortie réalisée sur le terrain.

- **Etude paysagère** : L'étude d'impact paysagère du projet de parc éolien a été menée par l'agence VU D'ICI. Le paysage est une notion relativement compliquée à appréhender de par les interprétations différentes qui peuvent en découler. L'étude réalisée dans le cadre de ce projet a toutefois permis d'apporter des éléments concrets d'analyse en se basant notamment sur des données précises et justifiées. Ce travail exhaustif et objectif a été mené par une agence indépendante et expérimentée dans son domaine.
- **Etude acoustique** : L'étude d'impact sonore prévisionnelle du projet de parc éolien a été menée par le bureau d'étude JLBI Conseils. La méthodologie mise en œuvre pour la caractérisation de l'état acoustique initial du site et les prévisions d'émissions sonores des éoliennes se base sur les normes existantes, permettant donc d'obtenir des résultats objectifs et fiables.

## CONCLUSION

Le projet du **Parc éolien des Avaloirs**, prévoyant l'implantation de 3 aérogénérateurs sur la commune de PRE-EN-PAIL – SAINT-SAMSON (53), a fait l'objet d'une longue démarche d'élaboration entamée il y a plus de sept ans et qui a associé de nombreux acteurs du territoire : élus, propriétaires, exploitants, population, services de l'état et divers intervenants indépendants (acousticiens, naturalistes, expert - paysagistes).

Le site choisi pour ce projet, espace vallonné aux ondulations douces au sein duquel alterne prairies et cultures, est situé dans une zone favorable à l'éolien du Schéma Régional Eolien des Pays de la Loire (SRE), secteur déjà identifié comme Zone de Développement Eolien dite du « Synclinal de Pail » dans le passé. Ce site a été défini en respectant l'éloignement réglementaire aux habitations (500m).

Le choix de l'implantation finale s'est basé sur une analyse multicritère afin de trouver la solution garantissant la meilleure prise en compte des sensibilités physiques, environnementales, humaines ainsi que patrimoniales et paysagères identifiées lors de l'état initial.

Le recensement des effets spécifiques à chaque thématique a ensuite permis de proposer une série de mesures visant à éviter, réduire et enfin compenser les impacts résiduels. Des mesures d'accompagnement et de suivi, visant notamment à étudier les effets du parc éolien sur le milieu naturel dans le temps, ont aussi été définies.

Concernant le milieu physique, la surface de zones humides dégradées a été diminuée grâce à la redéfinition des accès au poste de livraison. Une restauration de zones humides sera mise en œuvre afin de compenser la surface restante impactée.

Concernant le milieu naturel, le choix d'implantation a cherché à éviter tant que possible tout impact en privilégiant des zones d'implantation sans intérêt écologique notable et le nombre d'éoliennes a été limité (3 machines). Les accès ont eux aussi été définis en se basant préférentiellement sur le réseau de chemins existants afin d'éviter toute destruction de milieu naturel. Certaines portions de haies devront être retirées, mais elles seront compensées par la plantation d'un linéaire conséquent. Afin de limiter l'éventuelle perturbation des oiseaux nicheurs, une adaptation du calendrier de travaux est par ailleurs prévue. Le risque de collision et de mortalité des chauves-souris sera quant à lui maîtrisé par la mise en place d'un bridage. Conformément à la réglementation un suivi écologique du parc sera de plus effectué.

Concernant le milieu humain, les servitudes sont peu nombreuses sur le site du projet. Les éventuelles perturbations télévisuelles seront compensées si nécessaire par la mise en place d'une procédure adaptée. L'étude acoustique a quant à elle permis de s'assurer que le fonctionnement du parc éolien garantira le respect de la réglementation française sur le bruit du voisinage, grâce notamment à la mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé. Une fois le parc éolien en fonctionnement, une étude de réception acoustique sera effectuée afin de s'assurer de ce point.

Concernant le paysage, l'étude paysagère a veillé à étudier finement l'insertion paysagère du projet, depuis l'échelle du grand paysage jusqu'aux abords immédiats des aménagements (chemins d'accès...). L'implantation des éoliennes a été analysée de manière détaillée (co-visibilités avec le patrimoine protégé, perceptions depuis les hameaux proches, perceptions depuis les axes de circulation, lisibilité avec les autres parcs éoliens) afin de définir un projet paysager en cohérence avec le territoire.

Le coût total des mesures mises en place pour ce projet est estimé à 136 500 €. Par ailleurs, 150 000 € seront provisionnés pour son démantèlement conformément à la réglementation (somme actualisée tous les 5 ans).

Grâce au respect de l'éloignement réglementaire minimal de 500m des habitations, et au regard des éléments de la présente étude d'impact liés notamment au respect de la réglementation sur le bruit et à l'insertion paysagère du projet vis-à-vis des lieux d'habitation proches, il apparaît que la distance d'éloignement des éoliennes aux habitations définie dans ce projet est adaptée.

Pour conclure, il est donc possible de dire que le projet du **Parc éolien des Avaloirs** permet le déploiement d'une énergie renouvelable tout en contribuant au respect du milieu naturel et humain. Il constitue donc un élément du développement durable du territoire.

Tableau 10 : Tableau de synthèse des principales mesures du projet éolien des Avaloirs

Type de mesure	Description et but	Coût	Date de réalisation
<b>Milieu naturel</b>			
Évitement	Suppression de la zone 3 de la Beaucherie afin de minimiser l'impact sur le milieu naturel	Intégré au projet	Phase de conception du projet
Évitement	Suppression de la zone 2 de la Piltière afin de minimiser l'impact sur le milieu naturel (zone humide) et le paysage	Intégré au projet	Phase de conception du projet
Évitement	Modification du tracé des cheminements sur la Croulière pour minimiser l'emprise des travaux sur la zone humide et naturelle	Intégré au projet	Phase de conception du projet
Évitement	Date de réalisation des travaux en dehors des périodes favorables	Intégré au projet	Phase travaux
Évitement	Balisage des stations Flore et amphibiens	2 500 €	En amont de la phase de travaux
Réduction	Coupe des arbres et des branches de plus de 20 cm Les coupes seront laissées à proximité de milieu favorable aux espèces.	Intégré au projet	En amont de la phase de travaux
Réduction	Bridage des éoliennes en fonction de la température, de la force du vent, des périodes de l'année et des horaires	Intégré au projet	Mise en place à la mise en service du parc éolien et possible adaptation en fonction des résultats des suivis
Réduction et compensation	Gestion des 54 arbres plantés en faveur des insectes. Entretien des haies et des arbres de haut-jet menés en têtard en surplomb des pales.	6 000 € (1 000 €/an)	Entretien les 4 premières années après plantation puis tous les 10 ans
Compensation	Plantation de haies (510m)	7 500 €	Réalisée suite à la réalisation des travaux
Compensation	Plantation de 35 m de haies en bordure du poste	Cf. mesure paysagère	Réalisée suite à la réalisation des travaux
Compensation	Plantation de 250 m haies en bordure du chemin à E1	3 000 €	Réalisée suite à la réalisation des travaux
Mesures de suivi et correctrice	Suivi d'activité et de mortalité (chauves-souris et oiseau)	75 000 € (15 000 €/an)	Réalisation suite à la mise en service du parc éolien durant 3 ans puis une fois tous les 10 ans

Mesures de suivi et correctrice	Suivi d'activité spécifique pour la cigogne noire (rajout de 3 prospections supplémentaires en période de nourrissage)	7 500 € (1 500 €/an)	Réalisation suite à la mise en service du parc éolien durant 3 ans puis une fois tous les 10 ans
Mesures de suivi et correctrice	Suivi des milieux, de la flore patrimoniale et des insectes	15 000 € (3 000 €/an)	Durant 3 ans après la mise en service puis tous les 10 ans
<b>Milieu physique – Zone humide</b>			
Réduction	Limitation de la surface de la plateforme du poste de livraison	Intégré au projet	Phase de conception du projet
Évitement	Évitement de la zone de Saint Cyr en Pail	Intégré au projet	Phase de conception du projet
Compensation	Conversion d'une culture en prairie autour du poste de livraison + 1 fauche annuelle	4500 €	Après la mise en service du parc éolien
Suivi	Suivi pédologique et écologique		Suivi à n+3 et n+10
<b>Paysage</b>			
Évitement	Limitation du projet à 1 zone évitant l'encercllement	Intégré au projet	Phase de conception du projet
Évitement	Implantation prenant en compte l'impact sur Pré en Pail	Intégré au projet	Phase de conception du projet
Réduction	Plantation de 35 m de haies en bordure du poste	500 €	Réalisée suite à la réalisation des travaux
Compensation	Proposition de plantation ou renforcement de 200 m de haies en limite d'habitations définies dans le dossier	3 000 €	Réalisée suite à la réalisation des travaux
<b>Milieu Humain</b>			
Suivi	Etude de contrôle acoustique	12 000 €	Réalisée suite à la réalisation des travaux
Suivi	Réception télévisuelle	Non chiffrable	Après la mise en service du parc éolien
<b>TOTAL</b>		<b>136 500 €</b>	