

COMMENTAIRES PAYSAGERS :

Les quatre variantes forment deux groupes d'éoliennes distincts, facilement appréhendables depuis ce point de vue dégagé de la RD12.

La variante 1 est la plus impactante, ces sept éoliennes étant parfaitement visibles (variante avec le plus de machines). Au contraire, la variante 4 est composée de seulement trois machines et a donc un impact visuel moindre.

Pour l'ensemble des variantes considérées, des effets cumulés significatifs sont à noter. En effet, l'emprise visuelle du motif éolien est élargie par le parc autorisé de Largeasse. Depuis ce point d'observation, les deux projets semblent former un seul et même parc.

La quatrième variante est celle qui propose l'implantation la plus lisible. Puisqu'elle présente moins de machines que les autres, les effets de brouillage sont moins nombreux. L'ensemble formé par le parc de Largeasse et les éoliennes projetées est plus aéré et lisible. Il s'agit donc de la variante la plus adaptée d'un point de vue paysager.



VARIANTE 1 - PHOTOMONTAGE - 120°



VARIANTE 2 - PHOTOMONTAGE - 120°

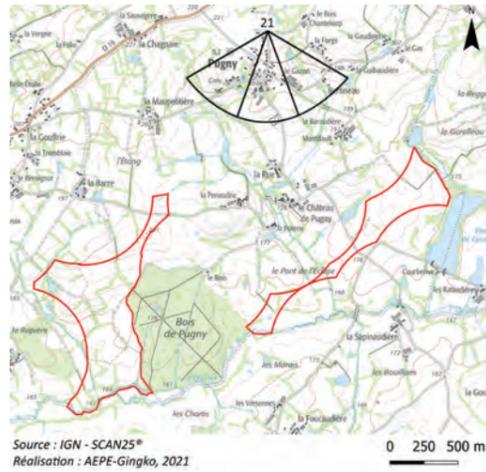


VARIANTE 3 - PHOTOMONTAGE - 120°



VARIANTE 4 (RETENUE) - PHOTOMONTAGE - 120°

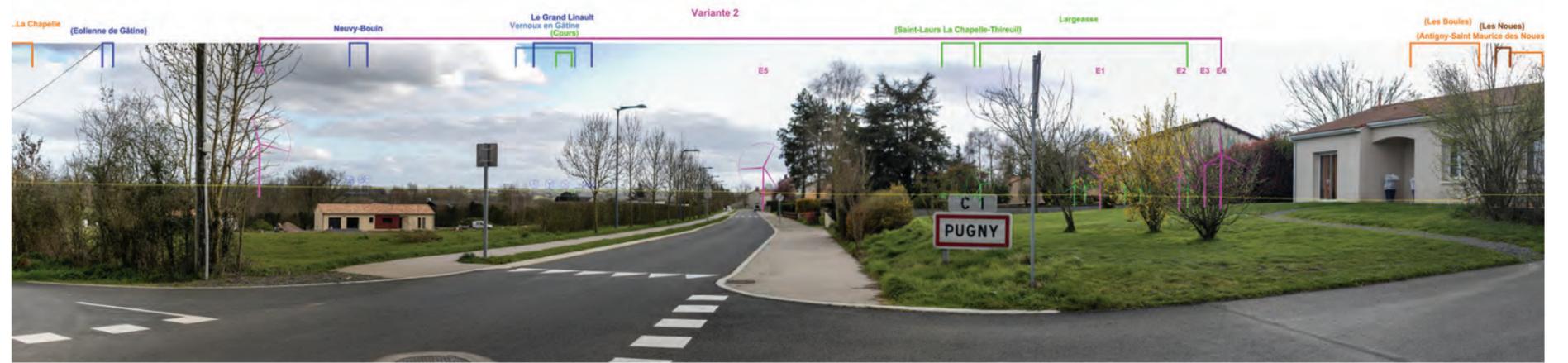
COMPARAISON DE VARIANTE – P M 21 – ENTRÉE NORD DE PUGNY



VARIANTE 1
VUE FILAIRE - 120°



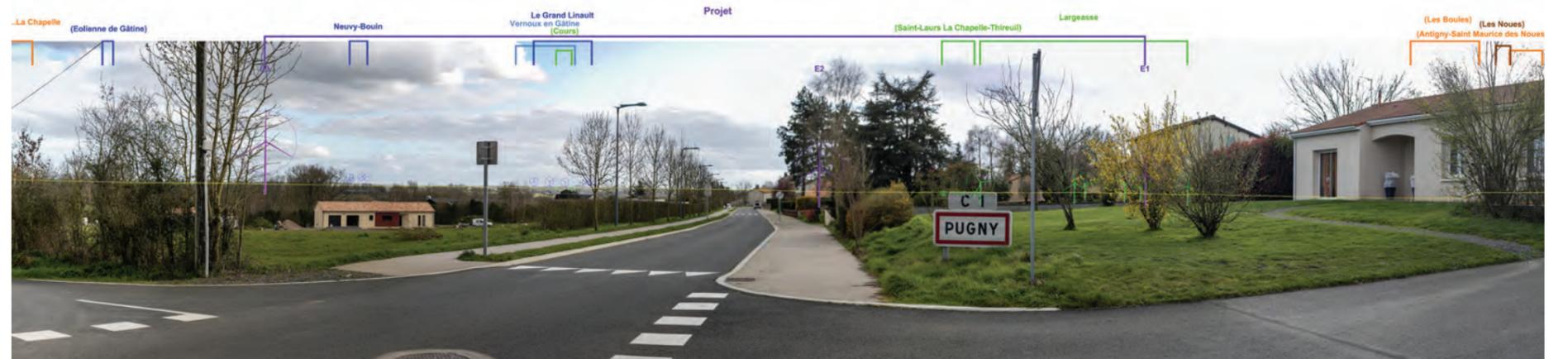
VARIANTE 2
VUE FILAIRE - 120°



VARIANTE 3
VUE FILAIRE - 120°



VARIANTE 4 (RETENUE)
VUE FILAIRE - 120°



COMMENTAIRES PAYSAGERS :

Dans les quatre variantes proposées, le parc projeté est en grande partie masqué par les trames bâtie et végétale. Les éoliennes les plus à droite des panoramas sont totalement occultées par les habitations du premier plan.

Les éoliennes visibles se placent sur le coteau opposé de la vallée de la Guérinière, en position de surplomb par rapport au village de Pugny. La variante 1 laisse percevoir trois machines, alors que la variante 2 n'en laisse voir que deux et les variantes 3 et 4 seulement une. Les variantes 1 et 2 présentent toutes les deux une éolienne (E5) dans l'axe direct de la rue. Celle-ci surplombe les habitations.

Les variantes 3 et 4 s'imposent moins dans la mesure où cette même éolienne est légèrement décalée de l'axe routier. Ces deux propositions d'implantation semblent donc plus adaptées. Néanmoins, si l'on prend en compte les éoliennes masquées depuis ce point précis par les habitations pour faire une analyse à l'échelle du village et non d'un seul point d'observation fixe, la variante 4 est plus adaptée car elle présente moins de machines et qu'elle a une logique d'implantation linéaire et aisément lisible.



VARIANTE 1 - PHOTOMONTAGE - 120°



VARIANTE 2 - PHOTOMONTAGE - 120°

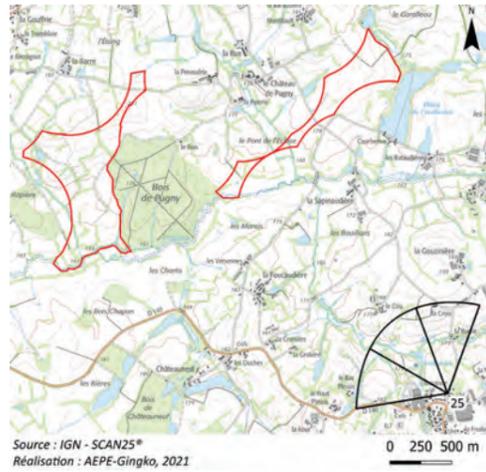


VARIANTE 3 - PHOTOMONTAGE - 120°

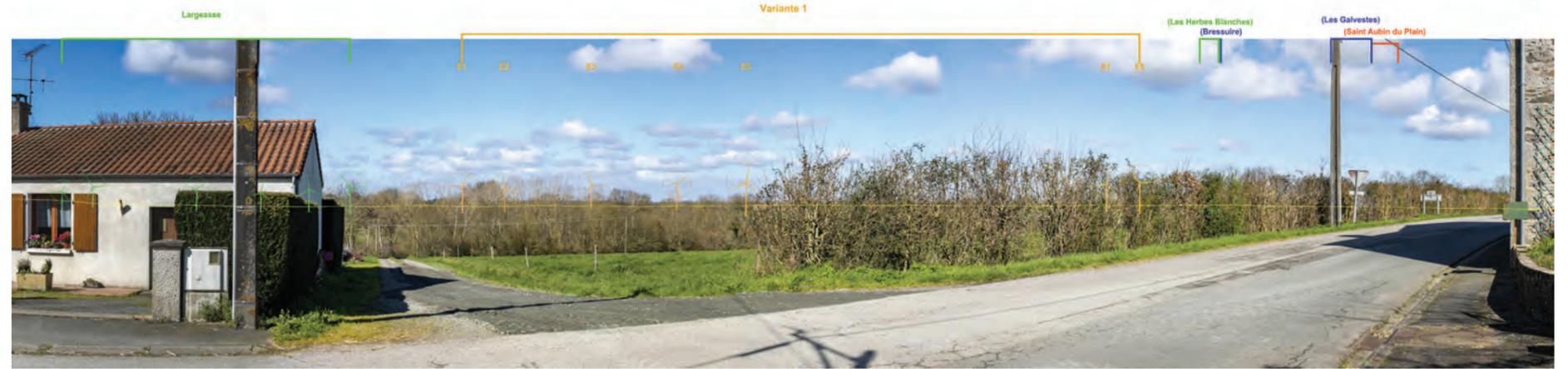


VARIANTE 4 (RETENUE) - PHOTOMONTAGE - 120°

COMPARAISON DE VARIANTE – Pm 25 – SORTIE NORD DE LARGEASSE



VARIANTE 1
VUE FILAIRE - 120°



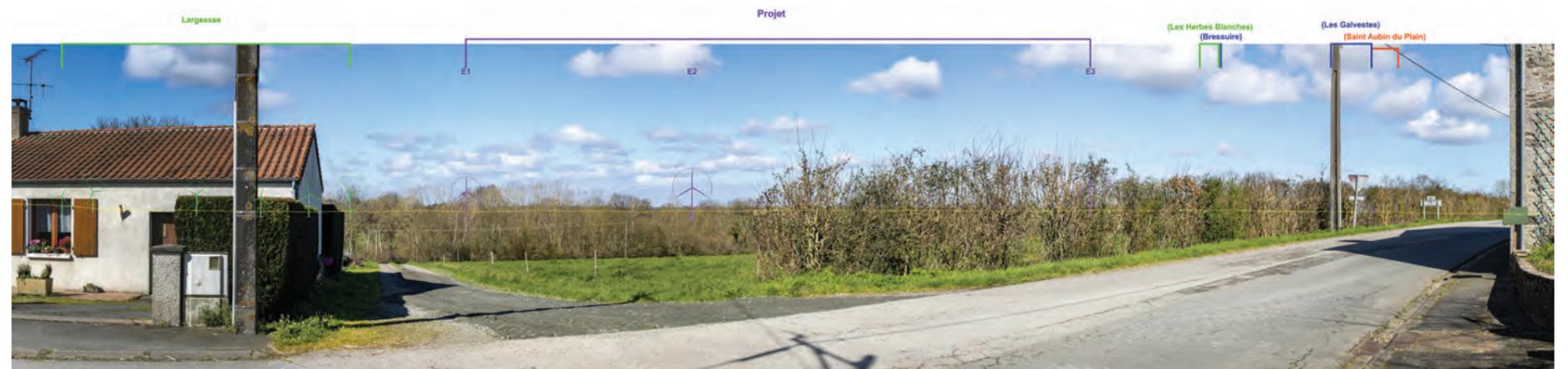
VARIANTE 2
VUE FILAIRE - 120°



VARIANTE 3
VUE FILAIRE - 120°



VARIANTE 4 (RETENUE)
VUE FILAIRE - 120°



COMMENTAIRES PAYSAGERS :

Pour l'ensemble des variantes proposées, le projet se dessine à l'arrière de boisement et est en partie masqué par la trame arborée et arbustive.

Dans les cas des variantes 1, 2 et 3, le parc proposé apparaît sous forme de deux groupes différents. Le groupe situé le plus à droite des simulations visuelles n'est pas complètement visible car filtré par une haie basse au premier plan.

Les variantes 1 et 2 sont quasiment identiques et les éoliennes visibles forment une ligne de cinq éoliennes aux interdistances relativement homogènes.

La troisième variante est composée de seulement cinq machines dont quatre sont visibles. Toutefois, deux d'entre elles se superposent brouillant le motif.

La dernière variante ne laisse clairement percevoir que deux éoliennes. En prenant en compte la troisième qui se place derrière la haie bordant la route, elle forme une ligne régulière. Son impact est moindre comparé aux autres propositions d'implantation car la logique d'implantation est aisément appréhendable et ne génère pas d'effets de brouillage. La variante 4 constitue donc la meilleure proposition d'implantation d'un point de vue paysager.



VARIANTE 1 - PHOTOMONTAGE - 120°



VARIANTE 2 - PHOTOMONTAGE - 120°

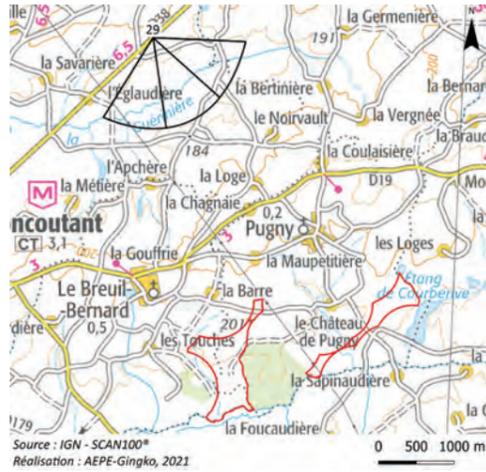


VARIANTE 3 - PHOTOMONTAGE - 120°

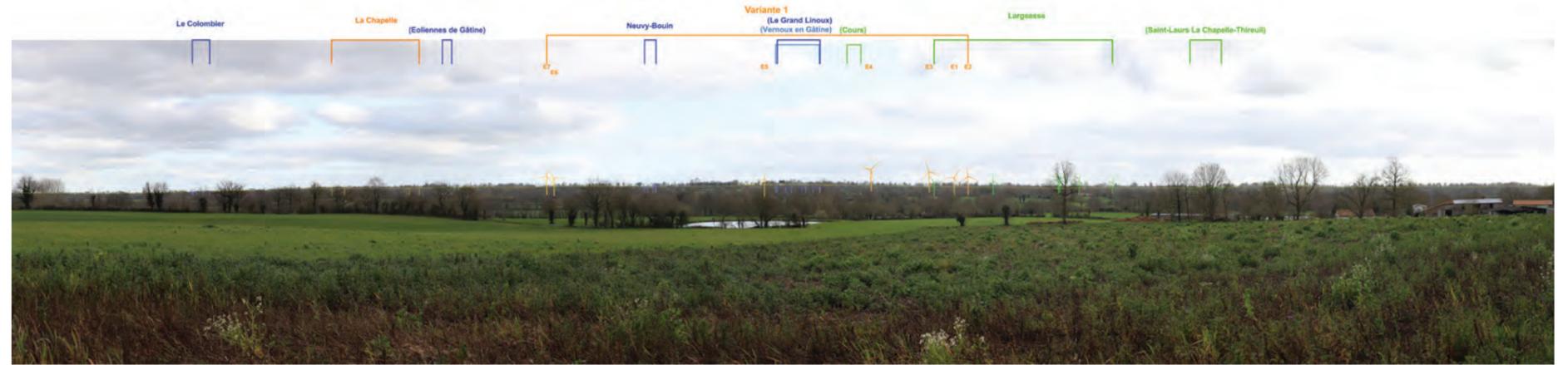


VARIANTE 4 (RETENUE) - PHOTOMONTAGE - 120°

COMPARAISON DE VARIANTE – Pm 29 – RD38 ENTRE MONCOUTANT ET CHANTELOUP



VARIANTE 1
VUE FILAIRE - 120°



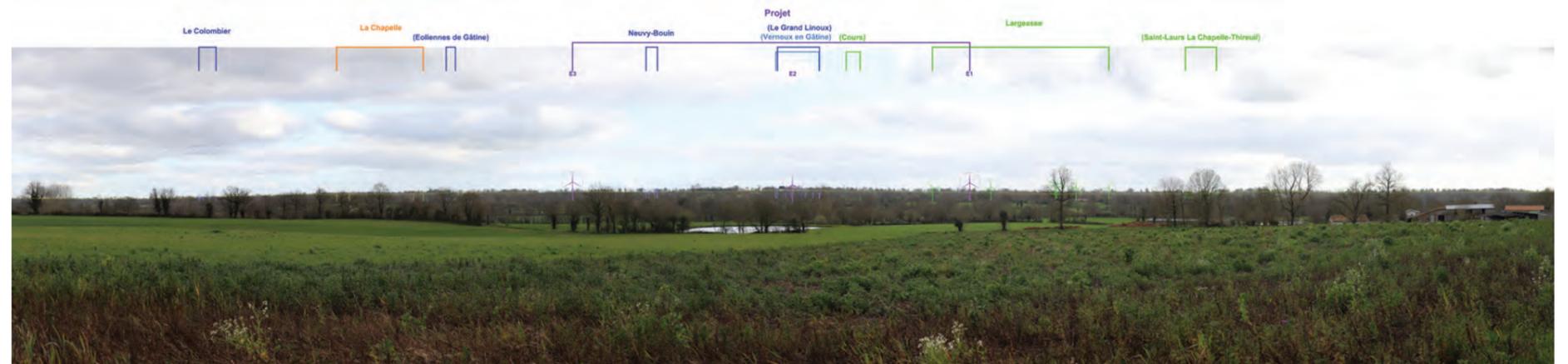
VARIANTE 2
VUE FILAIRE - 120°



VARIANTE 3
VUE FILAIRE - 120°



VARIANTE 4 (RETENUE)
VUE FILAIRE - 120°



COMMENTAIRES PAYSAGERS :

Depuis ce tronçon de vue dégagé de la RD38, il est aisé de comparer les quatre variantes d'implantation. Toutes les éoliennes sont clairement identifiables. Seule leur base est masquée par la topographie et la végétation.

Aucune logique d'implantation ne ressort clairement pour les variantes 1, 2 et 3. Les éoliennes se succèdent sur des plans différents et de manière irrégulière. Certains aérogénérateurs s'isolent visuellement alors que d'autres se superposent.

La variante 4 propose, quant à elle, une implantation simple et lisible. La régularité de la ligne qu'elle forme permet une excellente lisibilité et une meilleure intégration paysagère. De ce fait, il est préférable de privilégier cette variante.



VARIANTE 1 - PHOTOMONTAGE - 120°



VARIANTE 2 - PHOTOMONTAGE - 120°



VARIANTE 3 - PHOTOMONTAGE - 120°



VARIANTE 4 (RETENUE) - PHOTOMONTAGE - 120°

Tableau 131 : Recommandations et comparaisons des variantes selon le paysage

Intitulé de la recommandation	Détail de la recommandation	Comparaison des variantes
Choix d'une implantation s'appuyant sur les éléments structurants du paysage et prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères	Favoriser une implantation suivant un axe sud-ouest / nord-est en privilégiant au maximum une organisation linéaire , en cohérence avec les lignes de force topographiques structurant l'aire d'étude rapprochée afin de permettre une bonne lisibilité depuis la majorité des éléments du paysage identifiés dans l'état initial comme potentiellement sensibles à l'implantation d'éoliennes au sein des zones de projet.	Les variantes 1, 2 et 3 suivent des orientations similaires : les éoliennes prenant place dans la ZIP ouest suivent un axe nord / sud et les éoliennes implantées dans la ZIP est suivent un axe sud-ouest / nord-est. Ce choix d'implantation en deux lignes d'orientation différente n'est pas toujours bien lisible et ne permet pas une adaptation parfaite du parc avec les grandes lignes du paysage. La variante 4 est orienté sud-ouest / nord-est ce qui est en accord avec les lignes de force du paysage et permet une bonne lisibilité du parc. Cette recommandation est respectée uniquement pour la variante 4 qui est donc à privilégier.
Lisibilité du parc éolien projeté dans le paysage	Rechercher une interdistance homogène entre les éoliennes et une certaine homogénéité des altitudes sommitales des éoliennes.	Les photomontages produits dans le cadre de la comparaison de variantes permettent de démontrer que, d'une façon générale, les variantes 1, 2 et 3 présentent des caractéristiques très similaires au niveau de la lisibilité de l'implantation qui n'est globalement pas optimale. Les interdistances apparentes sont hétérogènes : alors que certaines éoliennes se chevauchent visuellement et brouillent le motif, d'autres se placent à l'écart et étirent l'emprise du projet. La variante n°4 propose une implantation linéaire et régulière. Sa lisibilité est donc aisée. Il s'agit donc de la meilleure variante au regard de cette recommandation.
Capacité du paysage à accueillir le parc éolien projeté	Vérifier la cohérence de la dimension et du positionnement des éoliennes projetées par rapport aux éléments structurants du paysage, notamment depuis la vallée de l'Ouine délimitant les extrémités sud des ZIP, afin d'éviter des éventuels phénomènes de rupture d'échelle dans les perceptions du projet depuis cette vallée.	Les 4 variantes proposées se placent en surplomb de la vallée de l'Ouine. Cet effet est visible sur le photomontage n°21 utilisé pour la comparaison des variantes. La variante 4 à toutefois l'avantage d'être plus en cohérence avec les lignes de force topographiques ce qui permet une meilleure intégration paysagère. La variante 4 est la plus adaptée en ce qui concerne cette recommandation.
Préservation des structures végétales en place	Préserver au maximum les boisements, haies et arbres isolés . En cas de nécessité de replantation (mesure compensatoire), utiliser des végétaux locaux et adaptés.	Les 4 variantes ont été définies de façon à minimiser l'impact sur les structures végétales, en évitant l'arrachage des haies pour l'installation des éoliennes et l'aménagement des accès. Toutefois, la variante 1 propose le plus grand nombre de machines et implique donc potentiellement un plus grand impact. La variante 4 propose moins de machines que les autres variantes, elle implique donc un impact potentiellement moins conséquent sur les structures végétales avec moins d'aménagements à prévoir. De plus, il s'agit de la variante qui propose le moins d'éoliennes proches du Bois de Pugny.
Minimisation de l'impact sur les Zones d'Implantation Potentielle	Réutiliser au maximum les chemins et routes existants pour l'aménagement des accès.	
Prise en compte de la problématique des effets cumulatifs / cumulés	Analyser les effets cumulatifs (avec les parcs éoliens existants) / cumulés (avec les parcs éoliens autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnemental) du parc éolien projeté.	Le parc éolien autorisé de Largeasse se place dans la continuité du parc projeté dans tous les cas de figure, celui-ci se situant à moins de 300 mètres de la zone de projet. L'intégration du projet à ce parc est donc primordiale. Les photomontages utilisés pour la comparaison de variantes montrent que les deux parcs semblent souvent n'en former qu'un seul. Le projet de Largeasse se superpose ou se place dans la continuité du projet ici étudié. Deux effets sont alors observés : l'emprise horizontale du motif éolien est augmentée et/ou la superposition des machines des deux parcs provoque des effets de brouillage et rend la lecture de l'implantation plus difficile. Un nombre d'aérogénérateurs plus réduit et un parti-pris d'implantation fort et simple contribue donc à une meilleure insertion avec le parc projeté de Largeasse et provoque moins d'effets de brouillage. La variante n°4 (ligne de 3 éoliennes) est donc plus adaptées que les autres variantes.
Conclusion	La lecture des variantes 1, 2 et 3 est peu aisée depuis de nombreux points du territoire. La variante 4, du fait de sa simplicité et du faible nombre de machines qu'elle propose, semble la plus adaptée.	

VII.3.6 Analyse des variantes de raccordement externe

Une description technique du raccordement externe est faite en partie VIII.2.5.2 - Réseau électrique externe.
Remarque importante : La « pré-étude » qui suit ne constitue par conséquent en rien une demande d'autorisation de raccordement au poste source. Son objectif est de proposer différentes variantes de raccordement pour lesquelles les enjeux et les potentiels facteurs limitants seront identifiés. Il sera ainsi possible de faire émerger un raccordement optimal d'un point de vue technique et environnemental. Des solutions techniques seront également proposées afin de limiter au maximum les impacts résiduels de ce dernier. Enfin, cette pré-étude et ses principaux résultats sont le fruit d'un travail mené en interne par Valeco. Ils n'ont pas de caractère contraignant ni définitif mais seulement une valeur informative afin d'appréhender au mieux le futur raccordement au poste source.

VII.3.6.1 Description des variantes de raccordement

Dans cette étude, 2 options de raccordement entre le poste de livraison et le poste source de Moncutant sont présentées et analysées.

Pour chacune d'entre elles il sera indiqué : le tracé, l'itinéraire, les enjeux, les facteurs limitants, les solutions techniques qui peuvent être apportées ainsi qu'une estimation du coût. Des prises de vue ont été effectuées le long des différents tracés afin de faciliter l'analyse.

Les 2 options sont représentées sur la carte ci-dessous :

Raccordement au poste source du projet éolien de Pugny
 Carte d'études de 2 variantes de raccordement au poste source de Moncutant

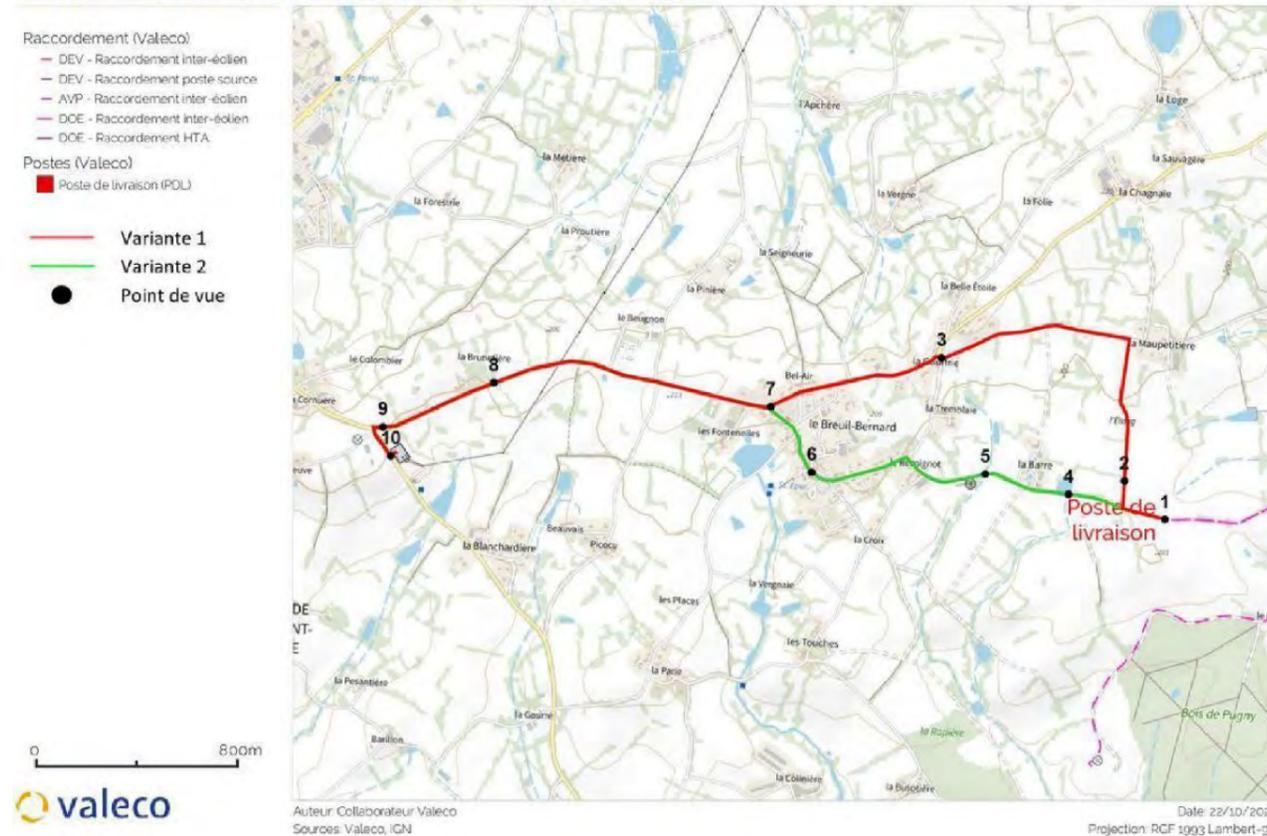


Figure 408 : Variantes de raccordement 1 & 2

VII.3.6.1.1 Variante 1 (Nord)

La première variante (en rouge) prévoit un raccordement d'une longueur de 4,2 km. Elle suit en partie des routes sinueuses éloignées des habitations (point de vue 2) et des routes communales pendant 1,7 km, puis rejoint la D19 (point de vue 3) pour les 2,5 km suivants. Cette variante évite les zones urbanisées notamment le bourg Le Breuil-Bernard.

En ce qui concerne les enjeux, le tracé ne coupe aucun cours d'eau, ne traverse aucune zone environnementale et ne traverse aucun pont. Le tracé passe à proximité d'une forêt au niveau de la Brunetière le long de la D19 (Point de vue 8, cf chapitre VII.3.6.3).

Itinéraire détaillé de la variante 1 :

- Point de livraison (PdL)
- Voie communale dite La Barre
- Chemin rural non identifié
- Voie communale dite La Gouffrie
- Départementale D19
- Départementale D140
- Poste Source

VII.3.6.1.2 Variante 2 (Sud)

La deuxième option (en vert) implique un raccordement d'une longueur de 3,6 km. Elle passe dans un environnement davantage urbanisé tel que le bourg de Le Breuil-Bernard qu'elle traverse (point de vue 6). L'itinéraire intersecte également un cours d'eau (point de vue 5) et passe à proximité d'un étang.

En ce qui concerne les enjeux, le raccordement coupe un cours d'eau. Le gestionnaire du réseau peut procéder de deux façons lorsqu'il s'agit de traverser un cours d'eau. La première méthode consiste en un fonçage ou forage dirigé sous le cours d'eau. Les câbles sont posés sous l'obstacle dans une galerie. Cette méthode est relativement coûteuse et intervient généralement lorsqu'il s'agit d'ouvrage classé ou de cours d'eau ne bénéficiant pas d'ouvrage permettant la traversée.

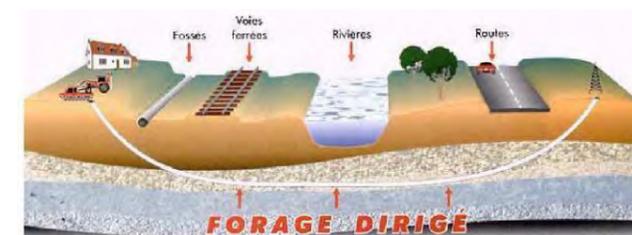


Figure 409 : Exemple de forage dirigé (source : contant.fr)

La seconde méthode est appelée encorbellement. Elle consiste à attacher les câbles sous ou sur le côté du pont de façon à ne pas perturber l'écoulement du cours d'eau. Il s'agit de la procédure la plus courante quand ce genre d'obstacle se présente et qu'un pont est présent.



Figure 410 : Exemple d'encorbellement (source : rampa-tp.com)

Sur le passage traversant un cours d'eau (Point de vue 5 VII.3.6.3), la solution privilégiée serait un encorbellement. Cela permettrait de limiter l'impact environnemental tout en facilitant la faisabilité technique du raccordement.

Le passage au sein du bourg Le Breuil Bernard représente un coût financier car il implique des travaux plus importants notamment de remise en état. Cela représente aussi un dérangement pour les riverains en termes de nuisances et d'accessibilité. En revanche une plus faible partie de la voie départementale D19 devrait être fermée réduisant l'impact de l'accès aux riverains.

Le tracé passe à proximité d'une forêt au niveau de la Brunetière le long de la D19 (Point de vue 8) et à proximité d'un étang (point de vue 4).

Itinéraire détaillé de la variante 2 :

- Point de livraison (PdL)
- Voie communale dite La Barre
- Voie communale dite Le Recoignot
- Voie communale dite Rue des Maisons Neuves
- Voie communale dite Rue de l'Ecole
- Départementale D19
- Départementale D140
- Poste Source

VII.3.6.2 Synthèse des variantes de raccordement

Tableau 132 : Tableau récapitulatif des variantes de raccordement

Caractéristiques	Variante 1	Variante 2
Longueur	4,2 km	3,6 km
Enjeux environnementaux majeurs	Aucun	Aucun
Cours d'eau	0 intersections	1 intersections
Contraintes Techniques	Tracé sinueux Passage par voie départementale	Passage au sein du Breuil-Bernard Passage par encorbellement
Distance voirie urbaine (m)	0	700
Distance voirie rurale (m)	1700	1100
Distance voie départementale	2500	1800
Tranchées	Tranchée simple	Tranchée simple
Nombre de câble	1	1
Puissance par câble	14,4 MW	14,4 MW
Section et type de câble	400 ² alu	400 ² alu
Coût HTA (euros HT)	504 000	435 500
Quote-part (euros HT)	1 115 712	1 115 712
Prestation PDL (euros HT)	3 739	3 739
Prix ouvrage PS hors S3R (euros HT)	105 000	105 000
Total hors Quote Part (euros HT)	612 739	544 239
Estimation du raccordement (estimation Valeco)	1,73 M euros	1,66 M euros

Les 2 tracés semblent réalisables, la variante Nord semble être l'alternative la plus probable afin de contourner le bourg Le Breuil-Bernard.

Comme évoqué précédemment, le choix du raccordement appartient au gestionnaire de réseau de distribution (GEREDIS). C'est ce dernier qui aura la charge de mener l'ensemble des études propres au raccordement.

Indépendamment du choix de la variante retenue par le gestionnaire de réseau, aucun enjeu majeur n'a été identifié pour ce projet de raccordement. En effet le raccordement lorsqu'il est réalisé par enfouissement le long des axes de circulation est un aménagement qui par sa nature est sans incidence sur les milieux naturels et paysagers. La faisabilité technique des travaux semble assurée dans le respect des milieux concernés.

VII.3.6.3 Prises de vue

Les prises de vue suivantes ont été réalisées sur site le 7 octobre 2021.

VII.3.6.3.1 Récapitulatif des prises de vue : variante 1

Point de vue 1 :
Localisation du Pdl



Point de vue 2 :
Chemin sinueux



Point de vue 3:
Entrée 1 sur la D19



Point de vue 8 :
Forêt de la Brunetière



Point de vue 9 :
Intersection D19 / D140



Point de vue 10 :
Poste de livraison



VII.3.6.3.2 Récapitulatif des prises de vue : variante 2

Point de vue 1 :
Localisation du PdL



Point de vue 4 :
Proximité étang



Point de vue 5:
Ruisseau



Point de vue 6 :
Bourg de Le Breuil
Bernard



Point de vue 7 :
Entrée sur la D19



Point de vue 10 :
Poste de livraison



Point de vue 8 :
Forêt de la Brunetière



Point de vue 9 :
Intersection D19 / D140



VIII. DESCRIPTION DU PROJET

VIII.1 Localisation du projet

Le projet de parc éolien de Pugny est situé sur la seule commune de Moncoutant-sur-Sèvre (département des Deux-Sèvres) :

- À environ 14 km au sud de Bressuire ;
- À environ 22 km au nord-ouest de Parthenay ;
- À environ 42 km au nord de Niort (préfecture des Deux-Sèvres) ;

Les coordonnées géographiques des éoliennes et des deux postes de livraison sont présentées dans le tableau ci-dessous (référentiels Lambert 93) :

Tableau 133 : Coordonnées géographiques des éoliennes et des postes de livraison

Eolienne et poste de livraison	Coordonnées (système RGF 93 / Lambert 93)			Commune
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
E1	429 828,7867	6 629 208,9071	175	Moncoutant-sur-Sèvre
E2	430 942,5414	6 629 474,1441	173	
E3	432 013,9736	6 630 395,5316	194	
PDL	430 165,434377	6 630 210,46415	190	

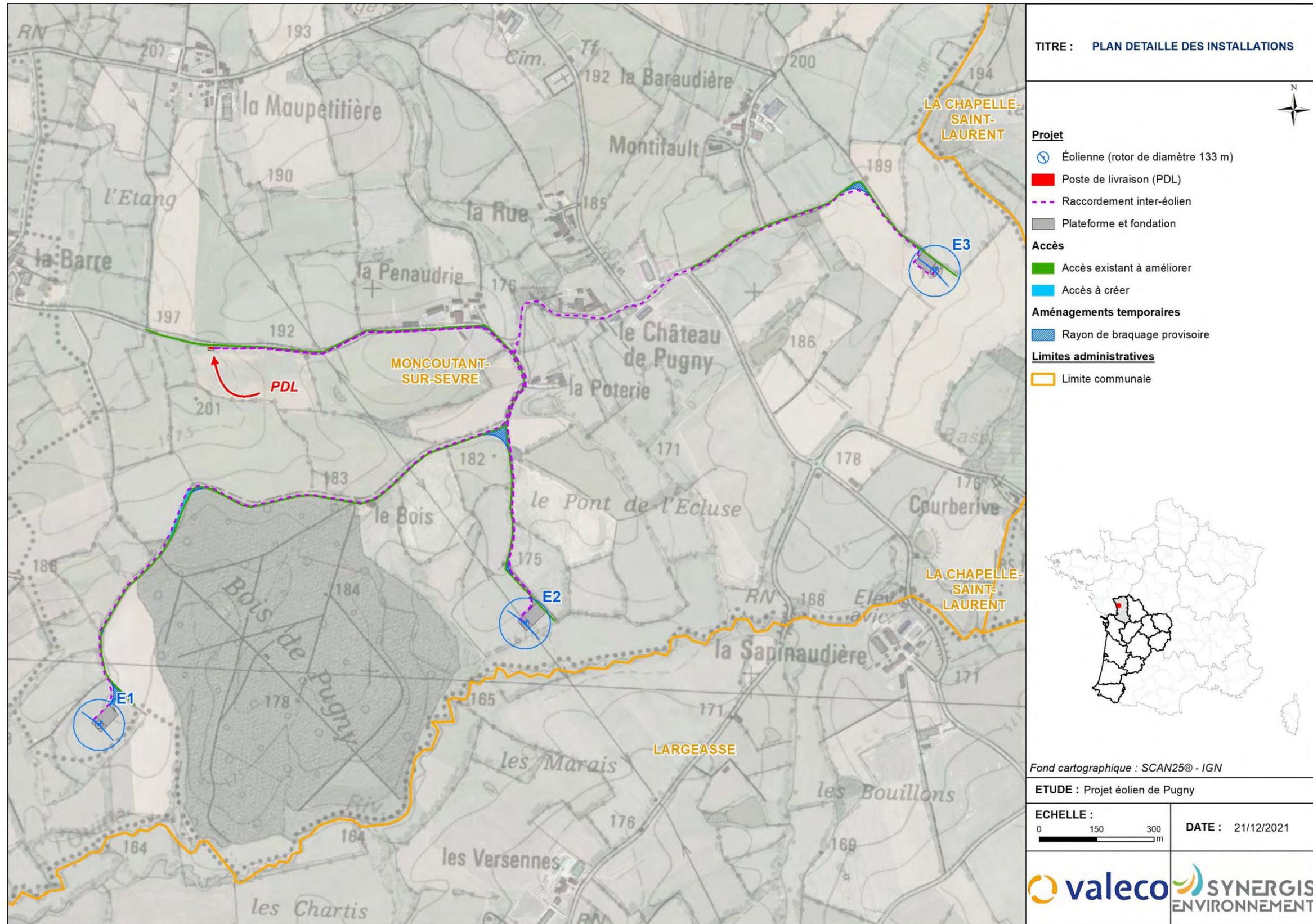


Figure 411 : Plan détaillé des installations

VIII.2 Description des caractéristiques physiques du projet

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent. Le parc éolien de Pugny est composé de :

- 3 éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » (cf. VIII.2.1 Les éoliennes) ;
- Deux postes de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (cf. VIII.2.6 Poste de livraison) ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le poste de livraison électrique (cf. VIII.2.5 Raccordement électrique) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source (cf. VIII.2.5 Raccordement électrique) ;
- Un réseau de chemins d'accès (cf. VIII.2.4 Accès) ;

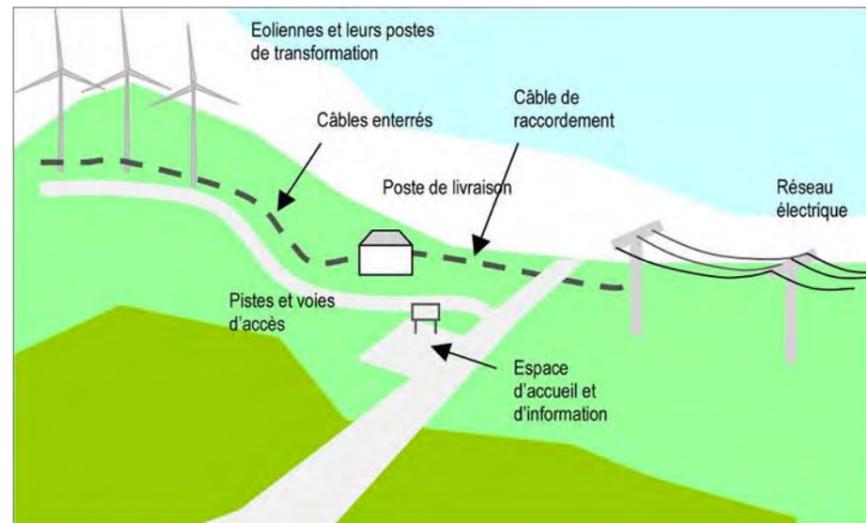


Figure 412 : Schéma d'un parc éolien

VIII.2.1 Les éoliennes

VALECO, en tant qu'entreprise dépendant d'une société dont la majeure partie des capitaux appartiennent à des fonds publics, doit se soumettre à la directive européenne 2014/25/UE visant à garantir le respect des principes de mise en concurrence, d'égalité de traitement des fournisseurs, et de transparence pour tout achat de matériels et services destinés à ses sociétés de projet de construction, dès lors que ces achats sont liés à leur activité de production d'électricité.

Cette directive s'applique aux marchés de travaux d'une valeur supérieure à 5 000 000 € et aux marchés de fournitures et de services d'une valeur supérieure à 400 000 €⁷ de la **SARL PARC EOLIEN DE PUGNY**, tels que la fourniture et l'installation d'éolienne. Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'éoliennes, aucun nom de fabricant ne sera présenté dans ce dossier, et les éoliennes seront définies par leurs dimensions principales. Pour cette raison également, lorsque plusieurs éoliennes présentent des grandeurs

équivalentes, la grandeur maximale a été retenue dans l'analyse des impacts, dangers et inconvénients de l'installation, pour ne pas risquer de les sous-évaluer.

Pour chacun de ces paramètres, il a été choisi la plus grande valeur de l'ensemble des modèles éligibles pour le projet. L'ensemble des caractéristiques a permis de définir les dimensions d'une éolienne dont les paramètres sont, au vu de tous les enjeux, les plus impactants des modèles éligibles.

Ainsi, le tableau suivant présente pour chaque paramètre, les dimensions de l'éolienne du projet.

Tableau 134 : Dimensions maximum des machines du projet de Pugny

Paramètre	Dimension
Hauteur max en bout de pale (H total max)	176,5 m
H tour max	110 m
Diamètre max du rotor (D max)	133 m
Bas de pôle minimal	43,5 m
Puissance maximum de l'éolienne	4,8 MW

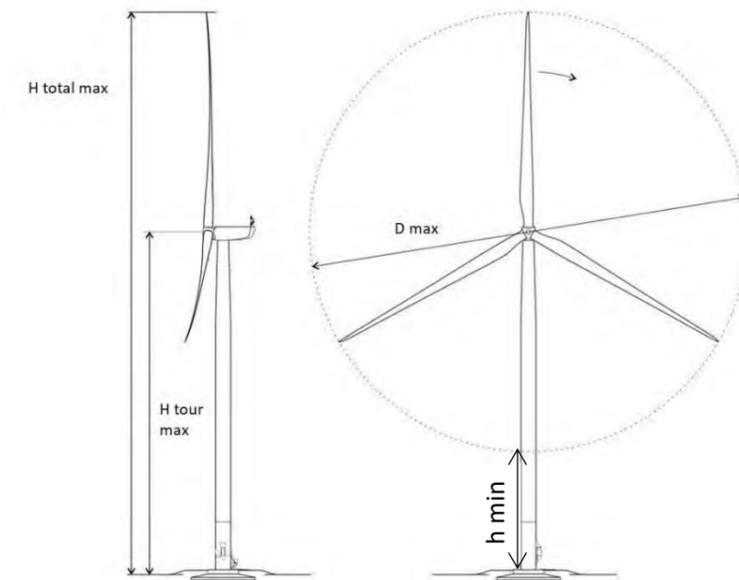


Figure 413 : Illustration du principe de dimensionnement de l'éolienne par rapport aux dimensions des éoliennes éligibles

Le parc éolien de Pugny sera constitué de 3 éoliennes, pour une puissance électrique maximale de 14,4 MW.

Un poste de livraison électrique sera également construit.

La production du parc éolien de Pugny atteindra environ 30,6 GWh par an, soit l'équivalent de la consommation électrique domestique de près de 6 700 foyers⁸ soit environ 15 000 personnes⁹.

⁷ seuils actuellement applicables à compter du premier janvier 2012 par le règlement européen n°1251/2011 du 30 novembre 2011 et le décret n°2011-2027 du 29 décembre 2011, et réévalués par période de 2 ans

⁸ Consommation moyenne d'un site résidentiel en 2019 : 4 597 kWh (Source : RTE et CRE) |

⁹ Considérant 2,20 personnes par foyer, source INSEE (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381486>)

VIII.2.1.1 Composition d'un aérogénérateur

Au sens de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que le cas échéant, un transformateur.

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :

- Le rotor qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.
- Le mât est généralement composé de 3 à 4 tronçons en acier ou de 15 à 20 anneaux de béton, surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- 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 aéronautique,
 - Le transformateur, si celui-ci n'est pas situé dans le mât.

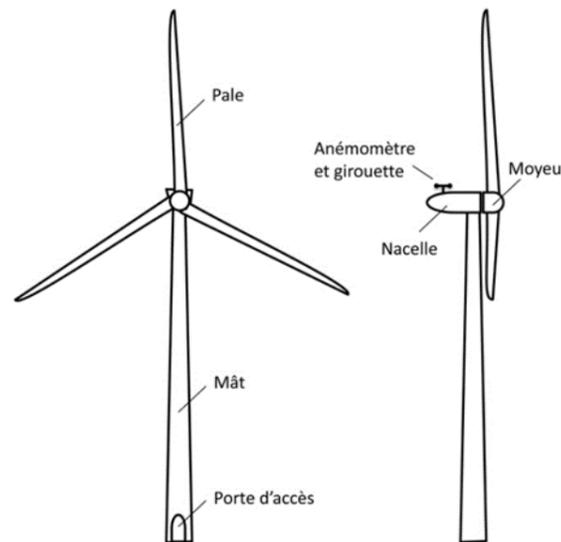


Figure 414 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur

VIII.2.2 Les fondations

Le socle (ou fondation) en béton armé est conçu pour résister aux contraintes dues à la pression du vent sur l'ensemble de la structure, c'est lui qui, par son poids et ses dimensions, assure la stabilité de l'éolienne. Un système constitué de tiges d'ancrage, dit « virole d'ancrage » disposé au centre du massif de fondation, permet la fixation de la bride inférieure de la tour.

Les dimensions (profondeurs, diamètre, poids) seront confirmées lors de l'étude géotechnique réalisée avant le lancement des travaux et dépendent de plusieurs facteurs :

- Le type d'éolienne ;
- La nature des sols ;
- Les conditions météorologiques extrêmes ;
- Les conditions de fatigue.

Avant l'érection de l'éolienne, le socle est recouvert de remblais naturels qui sont compactés et nivelés afin de reconstituer le sol initial, seuls 10 à 50 cm de la fondation restent à l'air libre afin d'y fixer le mât de la machine.

VIII.2.3 Les plateformes de montage

Chaque éolienne est équipée d'une **aire de montage**. Ces aires seront utilisées pour la stabilisation des grues de montage et pour l'entreposage des différents éléments constituant les éoliennes.

L'objectif est ici de permettre et de faciliter l'intervention d'engins de chantier ou de camions (intervention lourde de maintenance) en cas de besoin pendant la phase d'exploitation du parc. De ce fait, ces surfaces resteront inaptées à un usage agricole pendant toute cette durée.

Les aires peuvent avoir un caractère permanent ou temporaire. Pour les permanentes, elles seront mises en place dès le début des travaux et seront maintenues en l'état pendant toute la durée de fonctionnement du parc.

L'aire de montage est composée de :

- La plateforme de montage ;
- Une aire d'entreposage des éléments de l'éolienne ;
- Une aire d'assemblage du rotor.

Les plates-formes permettent la circulation du trafic engendré pendant toute la durée du chantier et le soutien des grues indispensables au levage des éléments des éoliennes.

La pression d'appui des grues utilisées est de 200 t au maximum et elle est répartie sur l'aire de grutage grâce à des plaques de répartition des charges. Les pressions sur l'aire de grutage peuvent donc atteindre jusqu'à 20 t/m². Les plateformes de montage doivent donc être préparées de manière à supporter ces pressions. Elles sont planes et à gros grains avec un revêtement formé à partir d'un mélange de minéraux ou de matériaux recyclés.

Il est prévu que les aménagements de la plateforme soient conservés en état durant la phase d'exploitation en cas d'une opération de remplacement d'un élément de l'éolienne nécessitant l'usage d'une grue.

Les **zones de travaux temporaires** accueillent les éléments du mât, les pales, le moyeu et la nacelle, ainsi que les grues annexes. Elles ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsqu'elles sont relativement planes.

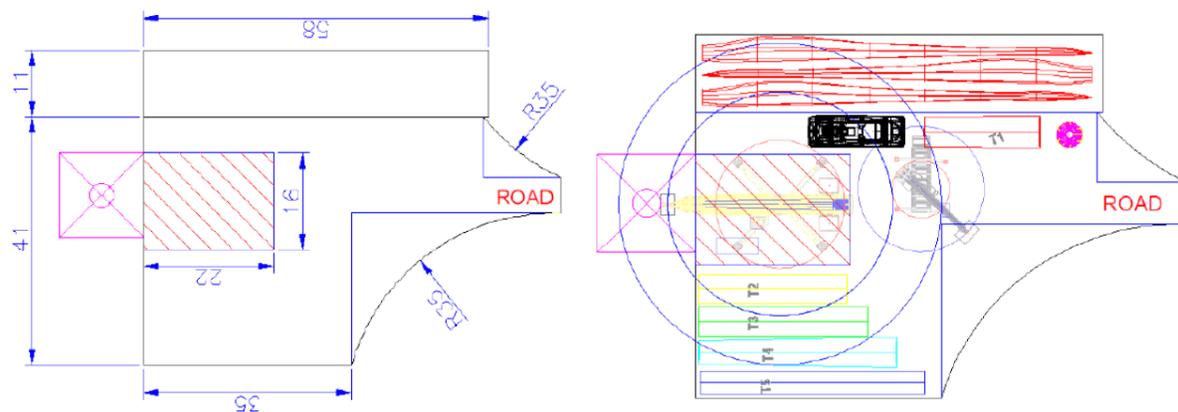


Figure 415 : Plan de masse d'une plateforme de montage-type (Source : VALECO)

VIII.2.4 Les accès

Les éoliennes devront être accessibles pendant toute la durée de fonctionnement du parc éolien pour en assurer leur maintenance et leur exploitation et également ponctuellement pour que les visiteurs puissent accéder au site, selon les caractéristiques décrites précédemment.

Le site sera accessible par une route communale reliant la route départementale RD 19 (au niveau du Breuil Bernard) au château de Pugny. Les éoliennes utiliseront des chemins ruraux existants pour la plupart. Seul un linéaire d'environ 46 m sera à créer pour relier le chemin existant à l'éolienne E1 ainsi qu'un élargissement du chemin existant sur environ 150 m au nord du Bois de Pugny.

Sur les tronçons de pistes à créer, le mode opératoire sera le suivant : gyro-broyage, décapage de terre végétale, pose d'une membrane géotextile et empierrement.

En ce qui concerne les tronçons de pistes existants, les travaux prévus sont relativement légers, il s'agit d'un empierrement de piste avec pose préalable d'une membrane géotextile si besoin. Si besoin, les chemins seront élargis et renforcés pour atteindre une largeur de 5 m utiles.

Durant la phase de travaux, l'accès au site sera utilisé par des engins de chantier ; en phase d'exploitation, seuls les véhicules légers se rendront sur le site. Cette voie d'accès aura les caractéristiques adéquates (gabarit, planéité ...) pour la circulation des engins de secours (véhicules des pompiers, ...).



Figure 416 : Tracé de la piste ; Pose du géotextile ; Mise en place du gravier (Source : VALECO)

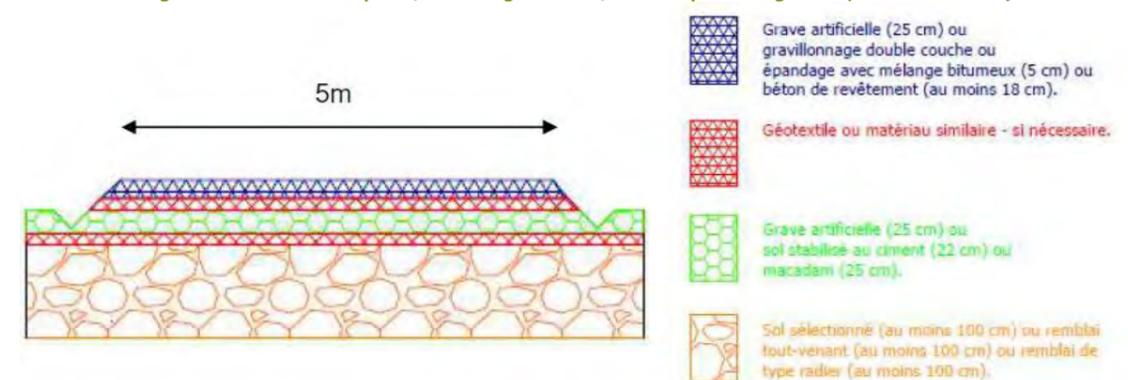


Figure 417 : Profil en travers des accès à créer (Source : VALECO)

VIII.2.5 Le raccordement électrique

Le raccordement électrique comprend plusieurs éléments illustrés dans le schéma suivant :

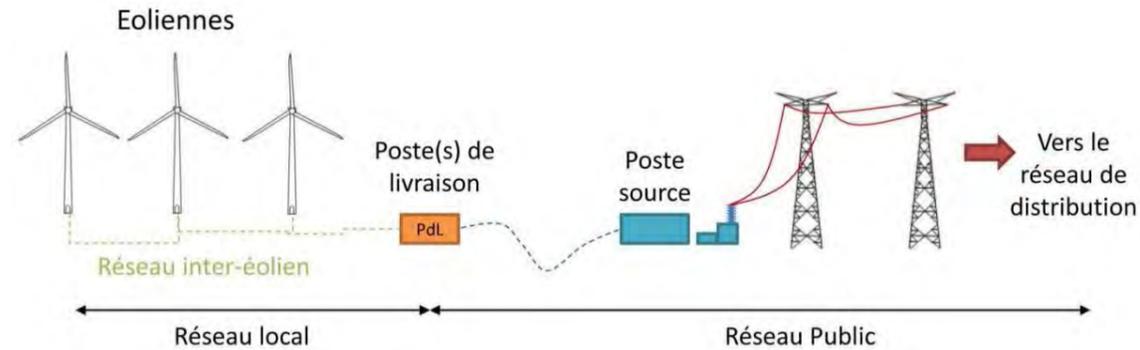


Figure 418 : Raccordement électrique des installations

Il est à noter que deux types de raccordement électrique sont à différencier :

- Le raccordement électrique inter éolienne – réseau local – qui relie les éoliennes entre elles jusqu’au poste de livraison ;
- Le raccordement électrique externe – réseau public – qui relie le poste de livraison et donc le parc éolien, au poste source.

VIII.2.5.1 Réseau inter-éolien

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans nacelle de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles seront souterrains et enfouis à une profondeur minimale de 1,20m sur les espaces agricoles, afin de pas gêner l’exploitation, et de 0,80 m à l’axe des chemins et accotement des routes existantes. En cas de franchissement de canalisations existantes, le passage des câbles sera réalisé selon les prescriptions du concessionnaire du réseau. La largeur des tranchées est de l’ordre de 0,45 m.

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

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

De plus, le maître d’ouvrage s’engage à :

- appliquer les prescriptions de l’arrêté ministériel du 17/05/2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d’énergie électrique ;
- diligenter un contrôle technique des travaux en application de l’article R 323-30 du code de l’énergie ;
- transmettre au gestionnaire du réseau public de distribution d’électricité, les informations permettant à ce dernier d’enregistrer la présence des lignes privées dans son SIG des ouvrages ;
- procéder aux déclarations préalables aux travaux de construction de l’ouvrage concerné, et enregistrer ce dernier sur « guichet unique www.reseau-et-canalisation.gouv.fr » en application des dispositions des articles L554-4 et R554-1 et suivants du Code de l’Environnement qui sont relatives entre autres à la sécurité des réseaux souterrains.

VIII.2.5.2 Réseau électrique externe

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 GREDIS en Deux-Sèvres). Il est lui aussi entièrement enterré.

Dans le cas du projet éolien de Pugny, le poste source pressenti est celui de Moncutant, situé à environ 4 kms du projet.

Le raccordement au réseau électrique national se réalise sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison. Le câble reliant le parc éolien au réseau électrique national relève du domaine public, il est réalisé par le Gestionnaire du Réseau de Distribution pour le compte du Maître d’ouvrage du parc éolien sur la base d’une étude faite une fois l’autorisation environnementale unique obtenue.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l’objet d’une demande d’autorisation distincte de la présente autorisation environnementale unique : il s’agit de la procédure d’approbation définie par l’Article 3 du Décret 2011-1697 du 1^{er} décembre 2011 pris pour application de l’article 42 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l’environnement (Grenelle I) et de l’article 183-IV de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l’environnement (Grenelle II). Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc éolien. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d’ouvrage du parc éolien (Valeco).

Le raccordement entre ce poste et le parc éolien se fera en souterrain par enfouissement des lignes électriques. L’enfouissement est une technique intermédiaire entre la ligne aérienne et le forage dirigé. Quand il est réalisé le long des axes de circulation, il permet de ne pas impacter les milieux naturels tout en préservant les aspects paysagers. La puissance du parc éolien de Pugny étant inférieure à 16,9 MW, une tranchée simple sera mise en place où sera enfoui 1 câble en aluminium de 400 mm². Le câble contiendra une puissance de 14,4 MW.



Figure 419 : Réalisation de la tranchée et de la pose du câble simultanément (Source : VALECO)

Une analyse des deux possibilités de raccordement externe est détaillée en partie VII.3.6 - Analyse des variantes de raccordement externe.

VIII.2.6 Le poste de livraison

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

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

Dans le cas du parc éolien de Pugny, il s'agit de poste électrique homologué contenant l'ensemble des cellules de protection, de comptage, de couplage qui permettent d'assurer l'interface entre le réseau électrique public et le parc éolien (voir exemple sur la photo ci-dessuite).



Figure 420 : Intérieur d'un poste de livraison (Source : VALECO)

Le poste de livraison sera localisé le long de la route communale reliant le Breuil Bernard et le château de Pugny. La structure du poste est réalisée en béton, l'ensemble est mis en œuvre en usine puis transporté jusqu'à son emplacement sur le site.



Figure 421 : Arrivée d'un poste de livraison sur un site éolien (Source : VALECO)

Les façades seront recouvertes d'un bardage bois afin de s'intégrer au mieux dans l'environnement du site, à l'identique du poste présenté ci-dessous.

- Toiture : couverture bac acier plus étanchéité membrane PVC, teinte grise avec joint debout ;
- Porte : métallique, teinte gris ardoise RAL 7015 ;
- Mur : béton banché recouvert d'un bardage bois.



Figure 422 : Exemple : Poste de livraison du parc éolien du Margnès (Source : VALECO)

Des panneaux indicateurs réglementaires avertissant le public de la nature de cette construction et des dangers électriques présents à l'intérieur seront apposés sur les portes d'accès.

VIII.2.7 Déroulement du chantier

Le délai de construction du parc éolien s'étale sur six mois de travaux. Le chantier sera divisé selon les tranches développées ci-après.

▪ Génie civil et terrassement

Les différentes zones définies dans le PGCE (Plan Général de Coordination Environnementale) seront balisées afin de limiter l'impact du chantier sur l'environnement. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords.

Une aire de montage sera nécessaire en pied de chaque éolienne. Le sol sera nivelé et compacté autour du massif de l'éolienne afin de permettre le positionnement de la grue.

Avant de commencer le chantier, une base de vie centralisant les principaux lieux de vie (Salle de réunion, réfectoire, vestiaire...) sera mise en place, ainsi qu'un espace nécessaire pour le stationnement. Cette base de vie sera installée de façon provisoire sur une surface de 200 à 300 m². Le bâtiment induisant une imperméabilisation temporaire du sol occupera une surface d'environ 30 m². Sa localisation définitive sera déterminée quelques mois avant le chantier et elle s'implantera au niveau d'habitats de faible sensibilité environnementale.

▪ Fondations des aérogénérateurs

Lorsque les travaux de terrassement seront terminés, les massifs des éoliennes seront réalisés en béton armé. Ceux-ci seront recouverts avec les matériaux extraits lors du terrassement qui seront compactés.

- **Travaux électriques et protection contre la foudre**

Les travaux électriques consistent en l'installation et la mise en service des transformateurs et des cellules HTA (haute tension) équipant chaque éolienne. Des protections directes (réalisation d'une prise de terre en tranchée) et indirectes (parafoudres) des aérogénérateurs seront mises en place afin de prévenir les incidents liés à la foudre.

- **Évacuation de l'énergie et communication**

Le transport de l'énergie de chaque éolienne vers le poste de livraison est réalisé à partir d'un câble de 20 kV souterrain. Une ligne enterrée de 20 kV permet la liaison de chaque éolienne au poste de livraison jusqu'à où l'énergie est acheminée.

Un réseau de fibre optique est mis en place sur le site dans la même tranchée que le câble 20 kV. Celui-ci permet la communication entre le contrôle-commande et les éoliennes. Le site est raccordé au réseau Télécom permettant la télésurveillance des aérogénérateurs. Les tranchées destinées à la pose du câble et de la fibre sont réalisées sous les pistes d'accès aux aérogénérateurs.

- **Aérogénérateurs**

Les équipements seront transportés par convoi exceptionnel depuis leur provenance d'origine. Dès leur livraison sur le site, les éoliennes seront immédiatement assemblées de manière à limiter le stockage sur le site (2 à 4 jours seulement sont nécessaires au montage du fût, de la nacelle et du rotor d'une éolienne). La mise en service ainsi que les essais interviendront dès que le raccordement au réseau aura été effectué.

- **Profil final du site**

Les 3 éoliennes montées, le chantier proprement dit du parc éolien de Pugny est terminé. Il reste cependant une phase importante de remise en état du sol au niveau de chaque emplacement d'éolienne afin de se rapprocher au plus près de la topographie initiale du terrain naturel.

Lorsque toutes les éoliennes seront mises en service et donc le chantier terminé, les aires de montages et les remblais des socles seront remodelés avec des pentes adoucies. Le remblai sera assuré grâce à la terre excédentaire issue des excavations.

L'hydroseeding, technique de revégétalisation consistant à répandre un mélange d'eau et de graines, ne sera employé qu'en cas d'échec de reprise naturelle. Le volume de terre n'ayant pas servi à remblayer les socles d'éoliennes sera évacué.

VIII.3 Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet

VIII.3.1 Exploitation du parc éolien

Le tableau suivant détaille les emprises permanentes en phase d'exploitation

Type d'aménagement	Superficie
Plateformes de montages	7 378 m ²
Chemin d'accès à créer	778 m ²
Poste de livraison	30 m ² (plateforme de 194 m ²)
Total	9 751 m²

VIII.3.1.1 Conditions de fonctionnement

Le fonctionnement des éoliennes dépend des conditions de vent sur le site. Ainsi, un vent d'une puissance minimale de 3 m/s (environ 11 km/h) est nécessaire pour assurer le déclenchement des éoliennes.

Entre 4 m/s et 11 m/s (environ 40 km/h), l'angle des pales (le « pitch ») est modulé pour optimiser l'énergie transmise. La vitesse de rotation du rotor et le couple transmis par celui-ci sont donc ajustés en permanence.

Entre 11 m/s et 26 m/s (40 km/h et 90 km/h), l'éolienne fonctionne à pleine puissance et l'angle de pitch est alors modulé pour ne pas excéder cette puissance transmise. La vitesse de rotation du rotor et le couple transmis sont constants.

Lorsque la vitesse de vent est supérieure à 26 m/s (environ 90 km/h), l'éolienne est arrêtée, les pales se placent en « drapeau » (angle à 90°) qui correspond à la configuration de sécurité dans laquelle le rotor ne peut en aucun cas être entraîné. L'ensemble étant sécurisé par un frein à disque.

VIII.3.1.2 Opérations d'exploitation

Le pétitionnaire, la **SARL PARC ÉOLIEN DE PUGNY**, a confié les opérations d'exploitation (hors maintenance aérogénérateurs) à un exploitant délégué spécialisé dans les opérations de sites de production d'énergie.

Il s'agit ici de la société VALECO O&M qui a, par ailleurs, en charge l'exploitation de l'ensemble des centrales électriques du Groupe VALECO.

L'ensemble des salariés de VALECO O&M (techniciens et ingénieurs) est spécialement formé à l'exploitation et à la maintenance des aérogénérateurs et suivent régulièrement des formations de remise à niveau. Ils possèdent les habilitations suivantes : au travail en suspension sur éolienne, aux travaux sur du matériel électrique de tension 20 kV, de haute tension HTA et basse tension BT, aux consignations BC/HC.

Les équipes du service de VALECO O&M interviennent tout au long de l'année sur la totalité des unités de production électrique du Groupe VALECO.

Elles sont notamment chargées de :

- veiller au bon déroulement des vérifications de maintenance,
- garantir le bon état des équipements en vue de leur pérennité et de leur bonne production,

- vérifier les bonnes performances de l'installation et à en faire état par des rapports mensuels,
- assurer le suivi de production 24 h / 24 h ainsi que la vente de l'énergie produite,
- programmer et réaliser les actions de maintenance préventives des équipements,
- répondre aux alarmes de défaut de l'installation et accomplir la maintenance corrective,
- veiller au bon état du terrain notamment son enherbement et débroussaillage.

VALECO O&M assure un suivi permanent en ayant recours à l'astreinte de certains salariés. Les équipements de suivi permettent un relevé en temps réel de chacune des machines des parcs et de chaque poste électrique qui lui sont raccordés, tout en permettant de procéder à tout moment à des manœuvres télécommandées. Il permet ainsi de renforcer la sécurité des installations, d'améliorer les délais d'intervention, d'analyser les données machines afin de prévoir des actions de maintenance correctives ou préventives.

En complément les actifs éoliens et photovoltaïques du Groupe VALECO seront raccordés au Centre d'exploitation de Barhöft (Allemagne) où des équipes de conduite veillent 24h/24 et 7j/7 sur les conditions d'exploitation et déclenchent, le cas échéant, en liaison avec leurs collègues en France, les actions correctives nécessaires.



Figure 423 : Conduite opérationnelle des installations de production au sein du Centre d'Exploitation de Barhöft

VIII.3.1.3 Durée de vie du parc

La durée de vie prévisionnelle d'un parc éolien est d'environ 30 ans. Toutefois, une supervision et une maintenance de qualité permettent de prolonger encore la durée de vie des éoliennes.

VIII.3.1.4 Opération de maintenance des aérogénérateurs

Durant la période de garantie, les opérations de maintenance sur les aérogénérateurs seront confiées au fabricant qui conçoit, produit et installe ses machines.

A l'issue de cette période et selon le cadre technique, la maintenance des éoliennes sera confiée pour une période complémentaire :

- Au constructeur des machines ou ;
- À la filiale de maintenance du Groupe EnBW : CONNECTED WIND SERVICES.

Le Groupe VALECO peut s'appuyer sur le savoir-faire de CONNECTED WIND SERVICES (CWS), opérateur de maintenance du Groupe EnBW Energie Baden-Württemberg AG afin de réaliser des opérations de maintenance indépendamment du constructeur de l'aérogénérateur installé.

En tant que prestataire de maintenance, actif à l'international et cumulant plus de 30 années d'expérience, CWS a pour objectif d'offrir grâce à son indépendance et grâce à son expertise, des prestations adaptées aux enjeux

techniques des exploitants de parcs éoliens. CWS est présent en France et a été sélectionné par un constructeur d'éoliennes de premier plan pour la maintenance intégrale de son parc de machines à installer en France.

Si la technologie des turbines est relativement complexe, elle est maîtrisée par les équipes de CWS qui assurent la maintenance de ce type de machines au quotidien pendant la phase d'exploitation de la centrale.

La réalisation des opérations de maintenance grâce aux compétences internes du Groupe EnBW permet en sus de garantir une maintenance flexible et optimisée vis-à-vis des conditions d'exploitation et de pérenniser la maintenance indépendamment du constructeur.

Afin de garantir des prestations de services rapides, les techniciens peuvent à tout moment, accéder à tous les documents et bases de données techniques spécifiques à l'éolienne, grâce à une connexion à distance. De même, ils peuvent accéder à toutes les éoliennes en service à partir du système de surveillance à distance SCADA.

Les messages de défauts sont transmis à une centrale où est déterminé automatiquement quelle équipe de service se trouve la plus proche de l'éolienne en question.

Pour garantir une maintenance efficace des éoliennes, les défauts doivent être acquittés le plus rapidement possible. La condition préalable essentielle, outre la fiabilité des éoliennes, est une bonne gestion des pièces de rechange. Ainsi, pour fournir rapidement et efficacement les matériaux de tous les centres de Service-maintenance, le prestataire de maintenance prend les mesures suivantes :

- Utilisation de composants compatibles,
- Stockage des matériaux et composants standards,
- Réparation,
- Recyclage.

L'ensemble des ressources humaines et techniques du Groupe VALECO (dont VALECO Ingénierie et VALECO O&M) ou du constructeur permettra à la société **SARL PARC EOLIEN DE PUGNY** de réaliser une exploitation du parc éolien répondant à l'ensemble des exigences réglementaires, conformément aux termes contractuels prévus entre ces deux sociétés.

VIII.3.1.5 Descriptions des opérations d'exploitation de maintenance

Avant la mise en service industrielle du parc éolien de Pugny, puis suivant une périodicité annuelle, l'exploitant réalisera des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent :

- Un arrêt,
- Un arrêt d'urgence,
- Un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime.

Un système de surveillance complet garantit la sécurité de l'éolienne. Toutes les fonctions pertinentes pour la sécurité (par exemple : vitesse du rotor, températures, charges, vibrations) sont surveillées par un système électronique et, en plus, là où cela est requis, par l'intervention à un niveau hiérarchique supérieur de capteurs mécaniques. L'éolienne est immédiatement arrêtée si l'un des capteurs détecte une anomalie sérieuse.

Outres les dispositifs de sécurités intégrés aux éoliennes, les opérations de maintenance suivantes contribueront à réduire le risque :

- Maintenance et inspections périodiques sur les éoliennes :
 - Maintenance des 300 heures : la première maintenance après la mise en service a lieu après 300 heures
 - Inspection visuelle : une fois par an
 - Graissage d'entretien : une fois par an
 - Maintenance électrique : une fois par an
 - Maintenance mécanique : une fois par an
- Lors des inspections visuelles, vérification de l'éolienne. Points particuliers de vigilance :
 - Corrosion
 - Dommages mécaniques (par ex. fissures, déformation, écaillage, câbles usés)
 - Fuites (huile, eau)
 - Unités incomplètes
 - Encrassements / corps étrangers
- Maintenance mécanique :
 - Panneaux d'avertissement
 - Pied du mât / local des armoires électriques
 - Fondations
 - Mât : échelle de secours, ascenseurs de service, plate-forme et accessoires, chemin et fixation de câbles, assemblages à vis
 - Nacelle : treuil à chaîne, extincteurs et trousse de secours, système de ventilation, câbles, trappes, support principal, arbre de moyeu, transmissions d'orientation, contrôle d'orientation (« yaw »), couronne d'orientation, entrefer du générateur, groupe hydraulique, frein électromécanique, dispositif de blocage du rotor, assemblages à vis, ...
 - Tête du rotor : rotor, câbles et lignes, générateur, moyeu du rotor et adaptateur de pale, engrenage de réglage des pales (« pitch »), système de graissage centralisé, vis des pales du rotor, pales de rotor,
 - Système parafoudre,
 - Anémomètre.

Les équipes de maintenance de la journée interviennent sur les anomalies et avaries techniques. Il s'agit de maintenance corrective. Elles assurent aussi la pérennité des machines (remplacement de pièces, mise à jour des logiciels, etc.). On parle alors de maintenance préventive.

Le fonctionnement des éoliennes ne se limitant pas aux heures ouvrées, le maintenancier mettra à disposition une astreinte nuit et week-ends/jours fériés chargée veiller au bon fonctionnement des installations.

Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui n'excédera pas trois ans, l'exploitant procédera à un contrôle de l'aérogénérateur (contrôle des brides de mât, de la fixation des pales et contrôle visuel du mât). Tous les ans, l'exploitant procédera également à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité. Ces contrôles feront l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

Les installations électriques extérieures et intérieures à l'aérogénérateur sont entretenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation par une personne du service maintenance de l'exploitant. Le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications sont tenus à disposition de l'administration.

De manière générale, l'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisés la nature et les fréquences des opérations d'entretien. Il tient également à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées.

Le rôle de l'exploitant est de superviser le bon fonctionnement des installations de manière plus globalisée. En lien avec le maintenancier, il identifie les points d'amélioration de l'efficacité des moyens de production. C'est son rôle que de permettre l'accès au parc éolien mais également d'en prévenir les risques éventuels (habilitations, sensibilisation du public, etc.).

Le contrôle des équipements de sécurité intrinsèques aux éoliennes est confié à un prestataire type bureau de contrôle.

Le maintenancier comme l'exploitant peut surveiller à distance l'état de l'installation de production, ce grâce à un logiciel de supervision type SCADA. Le SCADA permet le pilotage des éoliennes de manière tout à fait indépendante. Il collecte les données de production qui seront utilisées par les protagonistes pour améliorer le rendement des moyens de production.

Cet appareil a également pour fonction d'alerter les équipes d'astreinte de la maintenance lors d'un incident ou d'un dysfonctionnement quelconque.

VIII.3.1.6 Production estimée

Le parc éolien de Pugny, constitué de trois éoliennes d'une puissance unitaire de 4,8 MW, doit permettre d'atteindre une production électrique annuelle d'environ 30,6 GWh.

VIII.3.1.7 Norme de sécurité

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun matériel inflammable ou combustible ne sera stocké dans les éoliennes du parc de Pugny.

VIII.3.1.8 Suivi environnemental

Conformément à l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, l'exploitant s'engage à mettre en place au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, un suivi environnemental.

Ce suivi sera conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées. Il permettra notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

Le chapitre relatif aux effets et mesures du projet de l'Étude d'Impact Environnemental présente plus précisément l'ensemble des actions que l'exploitant s'engage à mener.

VIII.3.2 Démantèlement

VIII.3.2.1 Rappel de la réglementation

L'article R515-106 du code de l'environnement, en application du décret n°2017-81 du 26 janvier 2017, dispose que : « Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

- 1° Le démantèlement des installations de production ;
- 2° L'excavation d'une partie des fondations ;
- 3° La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;
- 4° La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement) précise les modalités de démantèlement du parc éolien (**le pétitionnaire s'engage à respecter l'arrêté dans sa version en vigueur**) :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état comprennent les opérations suivantes :

- 1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- 2. L'excavation de la totalité des fondations, jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
- 3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

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

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

Au 1^{er} juillet 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés. »

À cet effet, le pétitionnaire s'engage à démanteler l'ensemble des installations composant le parc éolien, conformément à la réglementation en vigueur au moment du démantèlement.

VIII.3.2.2 Opérations de remise en état prévues

Conformément aux textes réglementaires en vigueur, le pétitionnaire réalisera lors de la fin de l'exploitation du parc éolien :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité y compris le « système de raccordement au réseau » dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison,
- Démantèlement de la dalle en béton de chaque éolienne,
- Evacuation des pales, du moyeu, de la tour et de la nacelle constituant chaque éolienne et des postes de transformation qui avaient été placés à l'intérieur de ces dernières,
- Enlèvement du poste de livraison. La fouille dans laquelle il était placé sera remblayée.
- Enlèvement des câbles électriques et Télécom liés au fonctionnement du parc. Les tranchées seront remblayées.
- L'excavation des fondations conformément à l'arrêté du 26 août 2011.
- Le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. Il pourra ainsi être choisi, au cas par cas, de conserver ces derniers en l'état afin de maintenir des aires de circulation de bonne qualité.

Ainsi, l'ensemble des fouilles induites par le démantèlement du parc sera remblayé par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation et qui permettront la restitution des sols à leur usage initial.

Les pistes d'accès au parc et les aires de grutage sont renforcées avec des matériaux naturels compactés. Lors de l'arrêt de l'exploitation du parc éolien, en concertation avec les mairies, les propriétaires et exploitants agricoles, il pourra être choisi de conserver ces derniers en l'état afin de maintenir des aires de circulation de bonne qualité et/ou de décaper certains chemins ou aires de grutage afin d'enlever les graviers et géotextile mis en place en vue de leur retour en espace naturel.

L'ensemble des fouilles induites par le démantèlement du parc sera remblayé par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation et qui permettront la restitution des qualités agronomiques initiales des sols.

VIII.3.2.3 Profil final du site

La réalisation des plates-formes d'ancrage et de levée des éoliennes a été conçue de manière à minimiser les opérations de terrassement. Par conséquent le profil topographique initial n'est donc modifié que localement (emprise de chaque plate-forme). A l'issue de la construction des éoliennes, les talus des plates-formes sont adoucis de façon à assurer un profil topographique fondu comme l'illustre le schéma présenté ci-après.

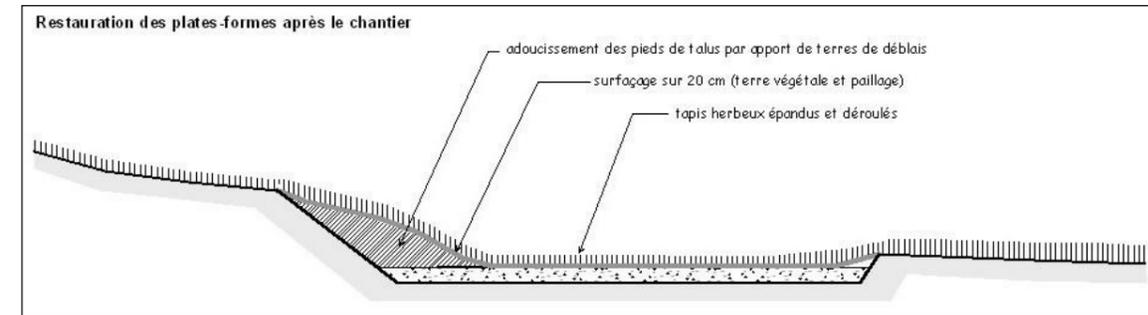


Figure 424 : Coupe de principe du profil des plateformes restituées à l'issue de la remise en état

La remise en état du parc s'attachera à conserver ce profil ou principe de modelé final. Toute rupture franche du profil topographique sera évitée.

VIII.3.2.4 Réaffectation des sols prévue

Au terme de l'exploitation du parc éolien, la réaffectation des sols prévue sera identique à l'occupation existante avant le parc éolien, à savoir un usage agricole.

Le pétitionnaire s'engage à restituer l'emprise du parc éolien dans son état initial (sauf avis différent des propriétaires/exploitants) et à provisionner à cet effet un montant minimal, fixé par décret, pour chaque éolienne à démanteler (voir ci-après). Le réaménagement du parc et la réaffectation des sols prévus ont fait l'objet de concertation avec les propriétaires et les mairies concernées.

VIII.4 Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus

Au sein du 2° de l'article R. 122-5 du code de l'environnement il est attendu de l'étude d'impact qu'elle fournisse « une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ».

En dehors de la question des déchets (traitée ci-dessous) liés à la construction, à l'exploitation et à la maintenance du parc éolien, les principaux éléments de réponses quant aux types de résidus et d'émissions à attendre du parc éolien de Pugny (pollution de l'eau, pollution de l'air, pollution du sol et du sous-sol, bruit, vibration, lumière, chaleur, et radiation) sont présentés dans la partie relative aux incidences sur le milieu humain et le milieu physique.

Les seules émissions attendues pendant la phase chantier (construction et démantèlement/remise en état) seront :

- Les gaz d'échappement des engins et véhicules utilisés ;
- D'éventuelles poussières en cas de temps sec et venté ;
- Des émissions sonores ;
- Des émissions lumineuses (phare des engins et véhicules, éclairage de la base vie et du localement du chantier).

Les seules émissions attendues pendant la phase exploitation seront :

- Les gaz d'échappement des engins et véhicules utilisés lors des opérations de maintenance ;
- Des émissions sonores (rotation des pales) ;
- Des émissions lumineuses (phare des engins et véhicules lors des opérations de maintenance, balisage des éoliennes).

En particulier, il n'y aura aucun rejet d'eau. La production de déchet sera limitée. Il s'agira principalement :

- Lors de la construction : de quelques déchets verts, de déchets inertes tels que de la terre ou encore de la craie, de déchets d'emballages tels que des cartons ou plastiques, de déchets ménagers du personnel, de bois tels que des palettes ou des enrouleurs de câbles, et des déchets dangereux tels que des huiles, hydrocarbures peintures ;
- Lors de l'exploitation : d'huiles usagées servant au fonctionnement des éoliennes, de liquide de refroidissement composé d'eau glycolée issu des éoliennes, de déchets ménagers et DIB issus des opérations de maintenances, et d'éventuels composants d'éolienne ou d'un poste de livraison en cas de opérations de maintenances curatives lourdes (remplacement de pièce) ;
- Lors du démantèlement et de la remise en état : de déchets inertes tels que du béton issu des fondations, ou des déblais, de déchets d'emballages, de déchets ménagers du personnel, de déchets dangereux tels que les huiles et les hydrocarbures, de métaux tels que l'acier, la fonte, le cuivre ou l'aluminium, de déchets électriques et électroniques, et d'éléments en matières composites qui constituent en partie les pales et les nacelles.

La description des déchets produits et leur gestion est disponible au paragraphe suivant.

VIII.4.1 Gestion des déchets

Les produits identifiés dans le cadre de l'installation du parc éolien de Pugny sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

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

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

Par ailleurs, la prévention et la gestion des déchets sont organisées par les dispositions des articles L.541-1 et suivants et R.541-1 et suivants du code de l'environnement, qui transposent notamment la directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008. Elles respecteront par ailleurs les articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les tableaux suivants décrivent les déchets générés par le projet de Pugny.

Tableau 135 : Scénario de recyclage d'une éolienne (source : VESTAS V90-3,0 MW)

Matériau	Scénario de recyclage
Acier	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Fonte	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Acier inoxydable	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Acier haute résistance	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Cuivre	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Aluminium	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Plomb	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Composants de fibre de verre	100 % incinération des matériaux composites avec récupération de chaleur ; les résidus sont mis en décharge
PVC – plastiques	Mise en dépôt des parties pouvant être démontées et incinération du reste
Autres plastiques	100 % incinération des matériaux composites avec récupération de chaleur
Caoutchouc	100 % incinération des matériaux composites avec récupération de chaleur

Tableau 136 : Qualification et quantification des déchets générés par le projet

Désignation du déchet	Phase de génération du déchet	Classe ¹⁰	Code ¹¹	Stockage sur site	Quantité annuelle estimée	Traitement ¹²
Produit de construction (béton, ciment)	Chantier	DND	17 01 01	NON		Enlèvement vers la filière adéquate (possible de concassage et de réutilisation pour la réalisation de chaussée) R5
Résidus de décantation des eaux de lavage des toupies de béton	Chantier	DND		OUI – Benne	± 11 m3 / fondation	Répanu en fond de fouille des fondations (sur géotextile)
Ferraille (fer, cuivre)	Chantier	DND	17 04 01 17 04 07	NON	500 kg	Recyclage par refonte (recyclage à 100 %) Récupérateur par un ferrailleur R4
Détritus végétaux (terre végétale, bois, herbes)	Chantier Exploitation	DND	17 02 01 17 05 04	OUI	500 kg	Remise sur le site dès la fin du chantier Valorisation énergétique ou compostage R3
Fibres de verres	Chantier	DND	10 11 03	NON		Mise en décharge R5
Composite de résine, fibre de carbone	Chantier	DD pou DND	17 09 02* 20 01 28	NON		Broyage puis recyclage R5

¹⁰ CLASSE : DD : déchets dangereux, DND : déchets non dangereux

¹¹ CODE : il s'agit du code déchet défini à l'annexe II de l'article R441-8 du Code de l'Environnement (code à 6 chiffres permettant d'identifier la catégorie d'origine, le regroupement intermédiaire et la désignation du déchet).

Désignation du déchet	Phase de génération du déchet	Classe ¹⁰	Code ¹¹	Stockage sur site	Quantité annuelle estimée	Traitement ¹²
Plastique (conteneur, bidons, emballage)	Chantier Exploitation	DND	15 01 02 17 02 03	NON	100 kg	Recyclage R5
Acier (pièces défectueuses, déchets de chantier, ...)	Chantier Exploitation	DND	17 04 05	NON		Recyclage R4
Déchets électroniques et électriques	Chantier Exploitation	DD ou DND	16 02 00(*)	NON		Revalorisation / Recyclage en centre pouvant accueillir des D3E (conformément à l'ordonnance des déchets électroniques) R4
Carton, papiers	Chantier Exploitation	DND	15 01 01	NON	< 50 kg	Recyclage / valorisation énergétique R5
Verre	Chantier Exploitation	DND	17 02 02	NON	< 10 kg	Recyclage R5
Produits chimiques : huile, graisse, liquide de refroidissement, peinture, solvant, résine, mastic, colle, cire	Exploitation Maintenance	DD	08 01 11* 08 01 12 08 04 09* 08 04 10 13 02 00(*) 13 03 00(*) 16 01 14* 15 00 00	NON	< 500 L	Recyclage – régénération Incinération R1 R2 R9
Autre déchets (chiffons usagés, filtres, ...)	PC - PE	DDC ou DND	16 01 07*	NON		Recyclage / valorisation énergétique R1

* Déchets dangereux

(*) Déchet pouvant être dangereux

¹² TRAITEMENT : Opération d'élimination / valorisation : au sens des annexes II-A et II-B de la directive n°2006/12/CE du 5 avril 2006 relative aux déchets. Les prestataires d'élimination des déchets seront des prestataires agréés, les transporteurs seront dûment autorisés. LE code R correspond aux opérations de valorisation des déchets

IX. ANALYSE DES INCIDENCES ET PRESENTATION DES MESURES ASSOCIEES

IX.1 Incidences et mesures sur le milieu physique

Rappel des enjeux identifiés

Le tableau suivant propose une synthèse des enjeux et des sensibilités liés au milieu physique. Une carte représente ensuite une visualisation des enjeux et sensibilités spatialisables de ces items, associés à l'implantation du projet.

Tableau 137: Synthèse des enjeux et sensibilités associés au milieu physique

Item		Diagnostic	Enjeu	Sensibilité d'un projet éolien
Sols, sous-sols	Topographie et géomorphologie	- Déclivité faible sur l'AEI ; variations souples vers le point bas (Vallée de l'Ouine). - Altitude faible (entre 160 et 190 m environ).	Très faible	Très faible
	Géologie et pédologie	- Géologie influencée par le Massif Armoricaïn. Son sous-sol est donc essentiellement formé de roches granitiques ou métamorphiques. - Sols propices à l'agriculture de type brunisols et fluvisols.	Très faible	Très faible
Hydrologie	Documents de planification	- SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 en vigueur. - SAGE du Sèvre Nantaise en vigueur.	Faible	Très faible
	Eaux superficielles	- Sous-bassin versant de la Sèvre-Nantaise. - Masse d'eau La Sèvre Nantaise et ses affluents depuis la source jusqu'à Mallièvre (FRGR0543) : mauvais état écologique (objectif bon état 2027) et état chimique inconnu (objectif bon état 2027).	Faible	Faible
		- Réseau hydrologique relativement dense. Plusieurs cours d'eau temporaires et permanents (dont l'Ouine en limite sud de la ZIP), nombreux plans d'eau, et zones humides potentielles identifiées.	Modéré	Modérée
	Eaux souterraines	- Aquifère libre de socle « Sèvre Nantaise ». État quantitatif médiocre (échéance 2021) et bon état qualitatif (atteint en 2015).	Faible	Faible
Captages AEP	- Le projet se situe dans l'aire d'alimentation de captage (AAC) du barrage des Rivières à Longeron, à environ 50 km en amont. Aucun périmètre de protection de captage AEP.	Très faible	Très faible	
Climatologie		- Climat océanique doux plus ou moins altéré. - Épisodes climatiques extrêmes rares.	Très faible	Très faible
Risques naturels	Séisme	- Zone de sismicité modérée.	Faible	Très faible
	Mouvements de terrain	- Néant.	Très faible	Très faible
	Retrait-gonflement des argiles	- Aléa retrait-gonflement des argiles nul.	Très faible	Très faible
		- Aléa retrait-gonflement des argiles moyen.	Faible	Faible
	Cavités souterraines	- Néant.	Très faible	Très faible
	Inondations	- Risque inondation très faible : o Pas de PPRi. o AZI Sèvre Nantaise uniquement sur l'ancienne commune Le Breuil-Bernard (ne concerne pas l'AEI). o Pas de TRI. - Risque remontée de nappes notable compte tenu de la proximité de l'Ouine	Très faible	Très faible
		- Risque inondation faible : o PAPI Sèvre-Nantaise.	Faible	Faible
	Orage	- Risque orageux très faible.	Très faible	Très faible
Incendies	- Risque incendie très faible pour les parcelles agricoles.	Très faible	Très faible	
	- Risque incendie faible pour les parcelles boisées.	Faible	Faible	

Légende	Enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Majeure

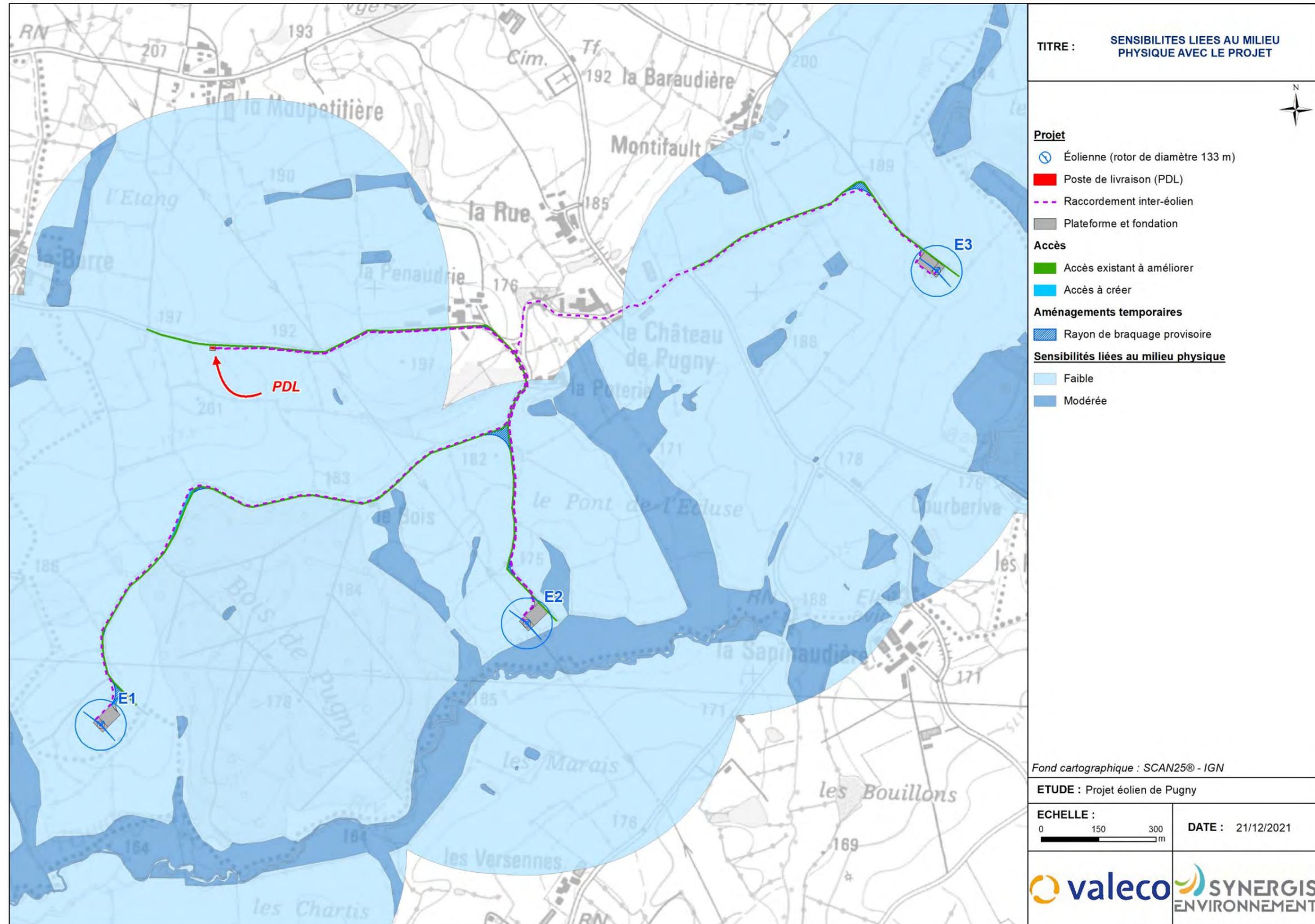


Figure 425 : Sensibilités liées au milieu physique avec le projet

IX.1.1 Incidences et mesures sur le milieu physique en phase chantier

IX.1.1.1 Incidences et mesures sur l'air, le climat et l'utilisation rationnelle de l'énergie

IX.1.1.1.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ **Émissions de GES et autres polluants atmosphériques**

Lors de la phase chantier, l'effet identifié repose sur l'émission de Gaz à Effet de Serre (GES) et polluants atmosphériques. Les engins de chantier vont rejeter des GES lors de la réalisation de la phase de travaux. Le tableau suivant donne une approximation du nombre de camions et d'engins de chantier nécessaire pour un chantier de parc éolien.

Tableau 138: Nombre approximatif de camions utilisés pour le chantier du parc éolien de Pugny (Données VALECO)

Type d'activité	Ratio utilisés	Pour le chantier du projet de Pugny (Trafic aller)
Coulage de la fondation	<i>Toupies de 8 m³</i> Environ 50 camions par fondation	Environ 150 camions
Transport des composants de l'éolienne	<i>Nacelle, transformateur, pales, moyeu, tronçons de mât, virole et matériaux divers</i> - 15-20 transports légers/éolienne - 10-14 transports lourds/éolienne - Environ 25-35 camions par éolienne	75 à 105 camions
Camions de transport des câbles électriques HTA	1 camion pour environ 2 km de câbles	2 camions
Poste(s) de livraison	1 camion par poste de livraison	1 camion
Acheminement d'engins de chantier sur site	<i>Grue(s), pelleuse, pelle-mécanique, bulldozer, rouleau compresseur, tranchéeuse...</i> 1 camion par engin de chantier	Environ 12 camions
Acheminement des installations temporaires de chantiers sur site	<i>Préfabriqués de chantier, benne(s) à déchets</i> 3 camions	15 camions
Transport de matériaux pour le traitement des pistes, virages et plateformes	-	Environ 20 camions
Transport du personnel	<i>Véhicules légers</i> Environ 5 durant toute la durée des travaux	5 véhicules quotidiens

Règlementation et normes : Conformément à la réglementation en vigueur, les véhicules et engins mobilisés pour le chantier feront l'objet d'un entretien régulier en respectant les impératifs de contrôles techniques et les obligations de vérifications périodiques des équipements de travail (Article R4323-23 du Code du Travail).

Outre le respect de la réglementation limitant de facto le risque d'incidence, cette incidence sera très limitée dans le temps. La fabrication et l'acheminement des éoliennes est également susceptible d'être à l'origine d'émissions de GES, mais qui seront également très limitées dans le temps, et qui doivent être relativisées au regard de l'évitement d'émissions de GES que représenteront les éoliennes durant leur exploitation.

L'émission de poussières est traitée dans l'analyse des incidences sur le milieu humain.

Compte tenu du nombre d'engins sollicités et de la durée du chantier, l'incidence brute sur les émissions de GES et d'autres polluants atmosphériques peut être qualifiée de **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.1.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu de l'incidence brute très limitée de l'émission de GES et d'autres polluants atmosphériques, il n'est prévu aucune mesure dédiée.

IX.1.1.1.3 Caractérisation des incidences résiduelles

L'incidence résiduelle retenue est très faible.

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Air, climat et utilisation rationnelle de l'énergie	Très faible	Très faible	Emissions de GES et autres polluants atmosphériques	Très faible	-	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.2 Incidences et mesures sur le sol et le sous-sol

IX.1.1.2.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ **Modification des sols et sous-sols**

Lors de la phase de chantier, des opérations de terrassement consistant à déplacer des quantités importantes de matériaux peuvent être nécessaires à l'installation des éoliennes de leurs aménagements annexes (accès, postes de livraison, citernes...). Les incidences sur les sols et sous-sols sont surtout liées aux déplacements de matériaux. En effet, les terrains naturels remaniés entraînent une modification sur le long terme de la topographie locale du site par la création de déblais et de remblais correspondant à des opérations de terrassement. Le terrassement peut correspondre ici au travail :

- D'ouverture des milieux à la suite du défrichage/débroussaillage (extraction de la couche superficielle du sol comprenant le dessouchage) ;
- De décaissement et de nivellement nécessaire pour les futurs aménagements (fondations, accès, postes de livraison, citernes...) pour permettre d'atteindre le sol support ;
- De mise en place de l'arase de terrassement (si nécessaire) par empierrement ;
- De régilage de la couche de forme avec un apport de Granulat ou Graves Non Traités (GNT) et d'un géotextile si nécessaire (pour des sols argileux notamment).

Conception : Plusieurs études géotechniques (*confer* norme NFP 94-500) seront réalisées en amont de la conception des fondations et avant le démarrage du chantier afin de garantir la stabilité de l'ensemble des structures (éoliennes, postes de livraison, chemins d'accès). Dans le détail, ces études permettent de bien dimensionner les fondations, de sélectionner des bétons et ferrillages adaptés, et de prévoir les affouillements et exhaussements nécessaires.

Conception : Durant la phase de développement, l'emplacement des différents aménagements (implantations des éoliennes et du raccordement électrique, utilisation/création d'accès, disposition des plateformes et fondations) a été conçu de manière à limiter au strict minimum les emprises au sol du projet. Bien que cette conception réponde à de nombreux autres impératifs (fonciers, économiques, environnementaux et paysagers), elle permet de limiter les incidences sur le milieu physique.

La faible emprise des zones aménagées (plateformes/accès) permet de limiter fortement les modifications de la nature du sol. À cela s'ajoutent les matériaux de remblais-déblais pour la mise en place des aménagements (plateformes, accès).

Les emprises du projet qui subiront un décapage et terrassement durant le chantier sont réparties de la manière suivante :

- Les plateformes et fondations (7 378 m²),
- Les pistes à créer (778 m²),
- Les virages à créer (rayons de braquage provisoires) (2 432 m²),
- Le poste de livraison (30 m² sur une plateforme de 194 m²).
- Avant de commencer le chantier, une base de vie centralisant les principaux lieux de vie (Salle de réunion, réfectoire, vestiaire...) sera mise en place, ainsi qu'un espace nécessaire pour le stationnement. Cette base de vie sera installée de façon provisoire sur une surface de 200 à 300 m². Le bâtiment induisant une imperméabilisation temporaire du sol occupera une surface d'environ 30 m². Sa localisation définitive sera déterminée quelques mois avant le chantier et elle s'implantera au niveau d'habitats de faible sensibilité environnementale.

Soit un total de 1,11 ha décapés et terrassés durant la phase chantier.

Le raccordement ne nécessitera pas d'extraction dédiée puisque la tranchée sera rebouchée par la terre extraite. Ces travaux impliqueront un remaniement de la couche superficielle du sol. Compte tenu des volumes et surfaces considérés, ces travaux ne sont pas de nature à produire des incidences notables sur la géologie et la pédologie du site d'étude.

Compte tenu des surfaces considérées et de la nature des travaux, l'incidence brute est qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ **Pollution accidentelle des sols et sous-sols**

Le second type d'effet potentiel repose sur une pollution potentielle des sols lors du chantier. Cette pollution peut être engendrée par un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants...) ou l'enfouissement de déchets divers. Ainsi, la survenue de cette pollution reste très peu probable. La quantité de pollution accidentellement émise (quelques litres maximum) serait très faible et temporaire. Le nettoyage des engins de chantier peut également être à l'origine d'une pollution des sols. La base vie de chantier temporaire comprendra des sanitaires conformément au Code du travail. Une fuite accidentelle des eaux vannes pourrait être à l'origine d'une pollution accidentelle des sols.

Règlementation et normes : La gestion des déchets du chantier se fera dans le respect de la réglementation sur les déchets de chantier (articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011). L'élimination des déchets de chantier est règlementée depuis 1975. Cette réglementation a été modifiée en 1992 par un renforcement du contrôle de installations de stockage et la limitation des déchets acceptés, en 1994 par l'obligation de valoriser les emballages, puis en 1997 par le classement des déchets, modifié en avril 2002. La directive européenne cadre « déchets » du 19 novembre 2008 renforce les objectifs de valorisation des flux de déchets afin de réduire le recours à l'enfouissement et à l'incinération de ceux-ci.

Compte tenu de la probabilité d'occurrence de tels événements, et des volumes de polluants mises en œuvre, l'incidence brute est qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

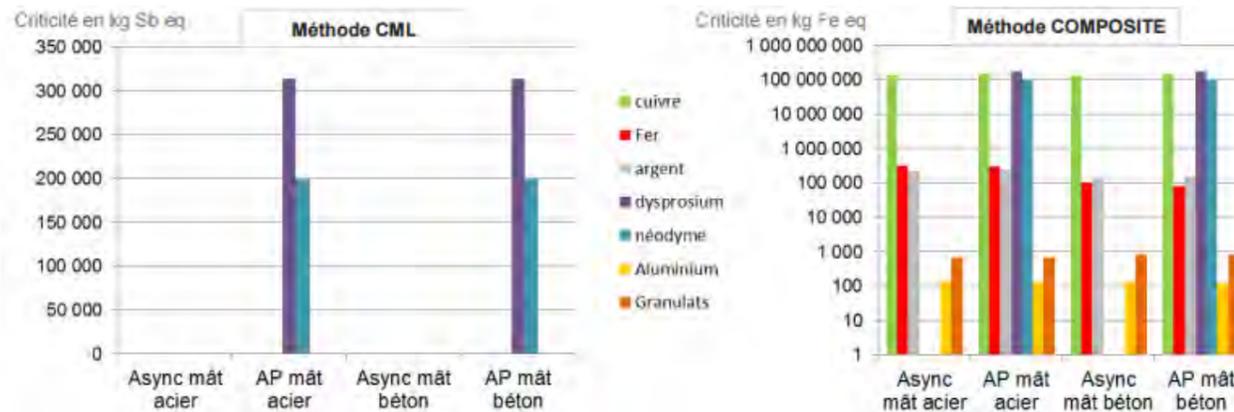
▪ **Tassement des sols**

L'autre effet potentiel identifié repose sur le tassement des sols lié au passage des engins de chantier lors de la réalisation des travaux. Cet effet est cependant à pondérer compte tenu de la durée réduite du chantier d'un projet éolien, et très localisé sur des accès bien identifiés et des plateformes de levage strictement définies. L'incidence brute correspondante est qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

■ Utilisation de ressources minérales

Pour terminer, le dernier impact potentiel représente la consommation des ressources minérales, dont certaines sont parfois jugées sensibles. Dans ce cadre, il est possible de s'appuyer de nouveau sur l'étude de l'ADEME de 2015 citée précédemment dans ce rapport et qui a conduit à étudier, en plus des émissions de GES, les impacts de l'ensemble du cycle de vie des éoliennes sur la consommation de ressources naturelles minérales. Les neuf principales ressources utilisées pour construire les éoliennes sont : l'aluminium, l'argent, le cobalt, le cuivre, le dysprosium (terre rare), le fer, le néodyme (terre rare), les sables et les granulats. Sur l'hypothèse d'une d'éolienne de 2,5 MW, une comparaison a été faite de 2 technologies (ASYNC : classique à bobinage ; AP : aimants) avec 2 mâts différents (Béton ou acier). Ce choix repose sur le fait que les impacts varient suivant les technologies ou type de mât retenu (ex : les terres rares ne sont pas employées dans les machines asynchrones). Par ailleurs, deux méthodes ont été comparées : CML¹³ (criticité) et COMPOSITE¹⁴. Les résultats figurent ci-dessous :



Selon la note d'analyse de l'ADEME :

« Sur la base de la seule rareté de la ressource (Méthode CML), seules les terres rares apparaissent (ci-dessus à gauche). Si l'on prend en compte les facteurs économiques et politiques, mais aussi la recyclabilité et la substituabilité, le résultat est plus contrasté (ci-dessus à droite) : le cuivre apparaît avec une criticité importante. Certains éléments émergent, en particulier le fer et l'argent : le premier pour la criticité économique moyenne conjuguée à une masse importante de fer (sous forme d'acier et de fonte principalement) ; le second pour une criticité importante. »

Concernant spécifiquement les terres rares, l'ADEME a publié plus récemment une nouvelle étude¹⁵ sur la relation entre ces terres rares et les énergies renouvelables. Les cas du dysprosium et du néodyme, utilisés pour fabriquer les générateurs synchrones à aimants permanents (*Permanent magnet generator*, PMG) des éoliennes, y sont abordés plus en détails. Le dysprosium est l'élément fondamental de ces PMG car c'est lui qui garantit aux aimants permanents de bonnes performances électromagnétiques à haute température, or ce même matériau est beaucoup plus rare que le néodyme. La composition typique des aimants permanents en terres rares est la suivante¹⁶ :

Élément	Pour 1 kg d'aimants permanents
Néodyme – Praséodyme (< 1 %)	29 – 32 %
Dysprosium	3 – 6 %

¹³ Méthode CML : Méthode développée pour l'ACV, prenant en compte les gisements disponibles et les taux d'exploitation pour évaluer l'impact sur les ressources. CML est basé sur le ratio entre les quantités de ressources consommées annuellement et le gisement disponible. Seule la rareté de la ressource est prise en compte.

Les éoliennes à aimants permanents sont toutefois très peu répandues dans l'éolien terrestre en France (environ 3% du parc terrestre en 2018), marché qui constitue l'essentiel du développement de l'éolien français. L'évaluation de la masse d'aimants permanents nécessaires à tout le parc éolien français installé fin 2018 (14,3 GW, terrestre et offshore), selon la composition indiquée ci-avant et pour 3 % du parc, aboutit à 213 tonnes ce qui représente une quantité totale d'environ 70 tonnes de néodyme et 13 tonnes de dysprosium, soit au total moins de 1,5 % du marché annuel mondial de chacun de ces éléments. L'analyse du marché des turbines à venir pour l'éolien terrestre, qui va présenter des rotors de diamètres supérieurs à 130 m et des capacités unitaires supérieures à 4 MW, ne montre pas un besoin nettement plus important en aimants permanents. En effet, les constructeurs ont anticipé la problématique suite à la flambée des prix du dysprosium en 2011 en proposant des technologies plutôt classiques même sur les machines les plus puissantes. Par ailleurs, les constructeurs ayant développé des technologies à aimants permanents proposent aussi des technologies classiques dans leur catalogue (comme Siemens Gamesa). La problématique de l'utilisation des aimants permanents a donc été bien prise en compte par les constructeurs. Ce n'est donc pas un sujet critique pour les éoliennes terrestres.

A noter qu'à ce jour, aucun choix de machines n'a été effectué par VALECO. Il n'est donc pas possible de connaître la technologie qui sera employée. Le critère de terres rares pourra figurer parmi ceux déterminant le choix final.

Cependant, pour les autres matériaux employés, il convient de souligner que la majeure partie de la masse des éoliennes est constituée d'éléments recyclables. Lors du démantèlement du parc éolien, ces matériaux sont donc valorisés contribuant ainsi à « l'économie circulaire » et à la moindre sollicitation de la ressource primaire en exploitant les gisements de matériaux recyclés.

L'incidence brute est qualifiée de **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

¹⁴ Méthode COMPOSITE : Calcul d'un indicateur intégrant les caractéristiques suivantes de la ressource : Disponibilité (basée sur la méthode CML), Criticité (technique ; économique ; politique), Recyclabilité, et Substituabilité.

¹⁵ Fiche technique ADEME : « TERRES RARES, ENERGIES RENOUVELABLES ET STOCKAGE D'ENERGIE » ; 2019, 12p.

¹⁶ Claudiu C. Pavel, et al, 2017, *Substitution strategies for reducing the use of rare earths in wind turbines*, Resources Policy, DOI 10.1016.

IX.1.1.2.2 Mesures d'évitement et de réduction

Malgré des incidences brutes très faibles à faibles concernant les sols et les sous-sols, les mesures d'évitement et de réduction suivantes sont prévues pendant le chantier :

Réduction :

- MR 2.1c : Réutilisation sur site des matériaux excavés
- MR 2.1d : Ravitaillement des engins de chantier en hydrocarbures par camion-citerne
- MR 2.1d : Utilisation de zones étanches pour le stockage de fluides polluants et de carburants
- MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier
- MR 2.1d / MR 2.2q : Mise à disposition de kits anti-pollution
- MR 2.1d : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle
- MR 2.1d : Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanche
- MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site

IX.1.1.2.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Sols et sous-sols	Très faible	Très faible	Modification des sols et sous-sols	Faible	MR 2.1c : Réutilisation sur site des matériaux excavés	Très faible
			Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Faible	MR 2.1d : Ravitaillement des engins de chantier en hydrocarbures par camion-citerne MR 2.1d : Utilisation de zones étanches pour le stockage de fluides polluants et de carburants MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier MR 2.1d / MR 2.2q : Mise à disposition de kits anti-pollution MR 2.1d : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle MR 2.1d : Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanches MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible
			Tassement des sols	Faible	MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier	Très faible
			Utilisation de ressources minérales	Très faible	-	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.3 Incidences et mesures sur l'hydrologie

IX.1.1.3.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ **Risque d'altération physique du réseau hydrographique superficiel**

L'aménagement des accès et des plateformes durant le chantier d'un parc éolien est susceptible d'impacter physiquement le réseau hydrographique superficiel (cours d'eau, surfaces en eau, et zones humides). Les principaux effets notables relèvent des risques d'effondrement de berges, de dégradation du lit mineur, ou d'assèchement de zones humides.

Les aménagements du projet ne concernent aucune zone humide prélocalisée à l'échelle de l'ancienne région Poitou-Charentes. De même, aucune zone humide n'a été identifiée au niveau des implantations par le bureau d'études en charge du volet naturel de l'étude d'impact.

En revanche, un cours d'eau intermittent est intercepté par le raccordement inter-éolien au niveau du château de Pugny, entre E2 et E3. Ce cours d'eau est traversé par un pont : le pétitionnaire a prévu de passer le câble du raccordement inter-éolien en encorbellement, comme l'illustre la photographie ci-dessous. Le reste du raccordement suivra les ouvrages d'art et n'engendrera pas d'effet sur le réseau hydrographique superficiel.



Figure 426 : Passage de câbles en encorbellement (Source : VALECO)

Le raccordement externe au poste source suivra également les itinéraires routiers existant et ne sera pas de nature à engendrer d'impacts notables sur le réseau hydrographique, y compris en cas de franchissement de cours d'eau pour lesquels le raccordement suivra les ouvrages d'arts existants sans nécessité d'interrompre les écoulements.

L'incidence brute retenue est donc très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

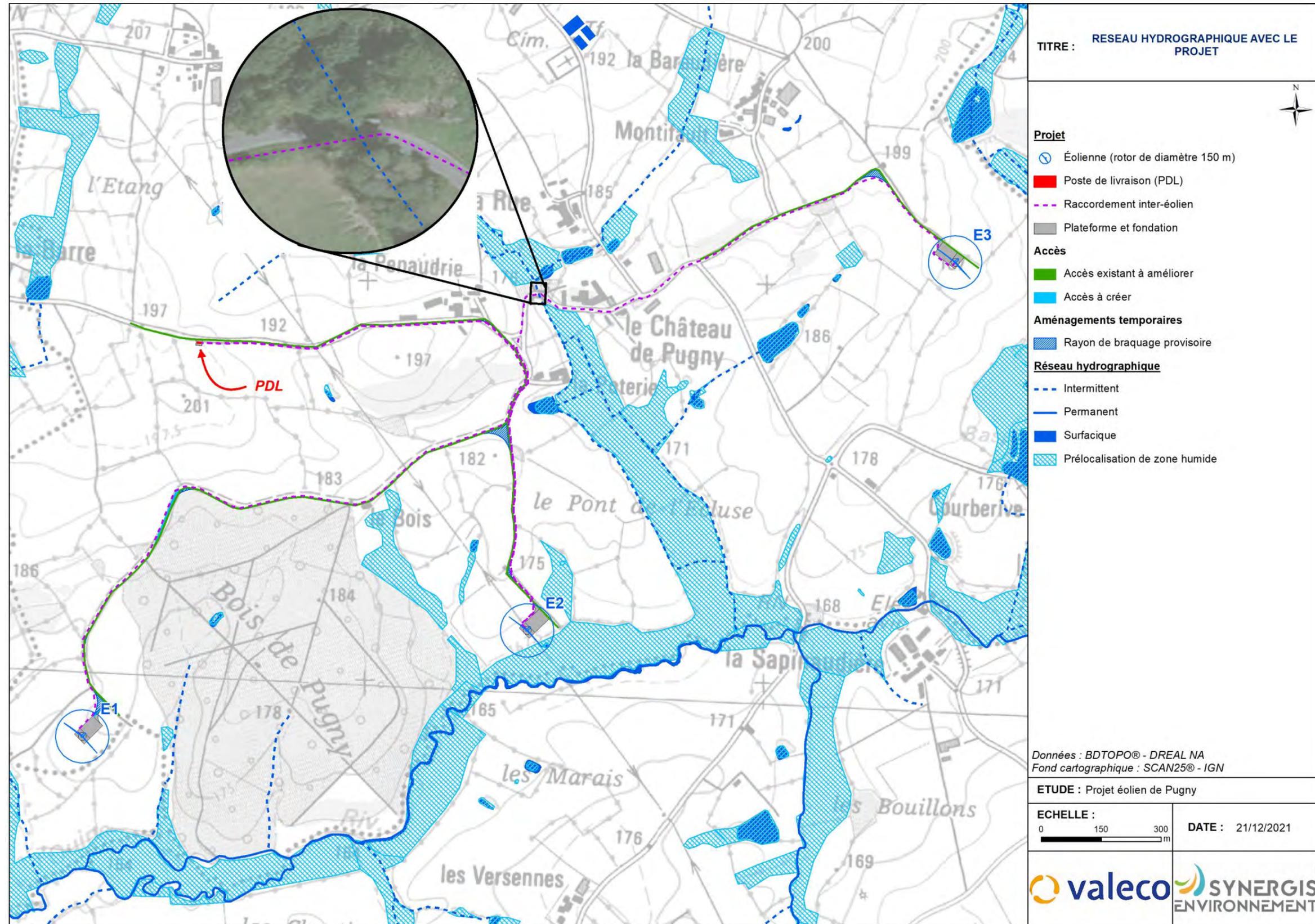


Figure 427 : Réseau hydrographique avec le projet

▪ **Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles**

Les incidences d'un parc éolien sur l'hydrogéologie sont la conséquence des pollutions des eaux souterraines qui peuvent éventuellement être générées par les travaux relatifs à l'installation des aérogénérateurs. En effet, on ne peut écarter la possibilité de pollutions liées à des mauvaises opérations lors de l'installation du parc : les engins de chantier contiennent de l'huile et des hydrocarbures susceptibles de sortir de leur logement et de polluer les nappes sous-jacentes. Les accidents éventuels peuvent être des épanchements d'huiles ou d'essences provenant des véhicules et engins de chantier. La pose des fondations, voire les travaux liés aux chemins d'exploitation, peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux superficielles et souterraines. Si ces eaux sont connectées à des réserves destinées à l'alimentation en eaux potables et si aucune protection n'est prise, des risques sanitaires peuvent ainsi apparaître. La base vie de chantier temporaire comprendra des sanitaires conformément au Code du travail. Une fuite accidentelle des eaux vannes pourrait être à l'origine d'une pollution accidentelle des sols. Notons toutefois que en cas de survenue d'un tel accident, la quantité de pollution accidentellement émise (quelques litres maximum) serait très faible et temporaire.

Le projet se trouve en dehors de tout périmètre de protection de captage en eau potable destiné à l'alimentation humaine d'après la carte de l'ARS Nouvelle-Aquitaine.

Conception : Lors du développement, le choix des aérogénérateurs du projet a pris en compte la présence de systèmes de sécurité quant au risque de pollution en phase d'exploitation. Ce choix privilégie des aérogénérateurs pourvus de détecteurs des niveaux d'huiles permettant de prévenir les fuites et de bacs collecteurs permettant de stocker tout écoulement accidentel de fluides.

Aucune plateforme des aérogénérateurs, où le risque est le plus important concernant le déversement accidentel de polluant ne se trouve à proximité directe de cours d'eau ou de zone humide (issue de la base de données de la DREAL ou du volet naturel de l'étude d'impact). Les plateformes de montage nécessiteront l'utilisation de davantage d'équipements comme des groupes électrogènes par exemple, sources de pollution accidentelle. En outre, le volet naturel de l'étude d'impact a recensé une zone humide à proximité directe de l'accès à E2, qui longe cette-dernière. Seul le raccordement inter-éolien au niveau du château de Pugny, entre E2 et E3 intercepte un cours d'eau intermittent. Le pétitionnaire a prévu de passer le câble du raccordement inter-éolien en encorbellement le long du pont traversant ce cours d'eau, ce qui exclut le risque de pollution. Le reste du raccordement suivra les ouvrages d'art et n'engendrera pas de risque de pollution sur le réseau hydrographique superficiel.

Le croisement de l'implantation avec les données du BRGM en ce qui concerne les remontées de nappes révèle que les aménagements de E1 et E2 se situent probablement sur des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes, tandis que E3 se situerait sur une entité hydrogéologique imperméable. Ce type d'entité empêcherait une remontée de nappe sous-jacente. Ces affirmations sont à prendre avec précaution compte tenu de l'imprécision des données du BRGM (échelle 1:100 000). Ce risque peut donc être présent mais est difficilement quantifiable compte tenu de l'imprécision des données du BRGM concernant cette thématique. En outre, compte tenu des faibles superficies induites par les aménagements du parc, le risque peut être considéré comme faible.

Réglementation et normes : Ce risque sera à vérifier lors de l'étude géotechnique qui sera menée en amont des travaux. S'il s'avère que cette étude confirme la présence d'une nappe libre affleurante, alors des mesures devront être prises afin d'éviter toute pollution des eaux souterraines lors des travaux. Il s'agira notamment de respecter des règles de l'art concernant le choix du béton et sa mise en œuvre (exemple : assèchement du fond de fouille par pompage, utilisation de bâches en polymères en fond et en périphérie de la fouille, réalisation d'un coffrage étanche empêchant l'infiltration de laitance de béton...). Il est important de rappeler que les études géotechniques sont réalisées en amont du chantier afin de proposer les fondations les plus adaptées aux caractéristiques du sol. Pour rappel ces dernières atteignent environ 4 mètres de profondeur. Les conclusions de l'étude géotechnique ne seront donc pas de nature à remettre en cause la faisabilité du projet. C'est pourquoi elles ne sont réalisées qu'en amont du chantier.

Une autre source de pollution réside dans les eaux transitant par le chantier (ruissellement) et émanant du chantier (pompage, lavage). Ces eaux peuvent être à l'origine de l'augmentation des matières en suspension dans les cours d'eau et de fleurs de ciment. Cette thématique est traitée dans l'effet « Modification de la turbidité des eaux de ruissellement ».

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ **Modification des écoulements des eaux souterraines et superficielles**

Les modifications topographiques (décapage et terrassement) nécessaires au chantier sont susceptibles d'entraîner une modification des capacités hydrologiques du site (écoulements et infiltrations principalement). En effet, des modifications en matière d'alimentation, de circulation et de restitution peuvent apparaître au droit des cours d'eau.

Concernant les incidences quantitatives des eaux souterraines, il est possible de noter que les opérations d'excavation pour l'emplacement des éoliennes, ainsi que la profondeur des fondations (environ 3,2 mètres de profondeur) peuvent modifier très localement les horizons de sol et donc potentiellement modifier les infiltrations dans les nappes sous-jacentes. Néanmoins, compte tenu des volumes d'excavation, le projet aura une incidence quantitative très faible sur les écoulements souterrains du secteur. Seul le raccordement inter-éolien au niveau du château de Pugny, entre E2 et E3 intercepte un cours d'eau intermittent. Le pétitionnaire a prévu de passer le câble du raccordement inter-éolien en encorbellement le long du pont traversant ce cours d'eau, ce qui exclut le risque de modification des écoulements. Le reste du raccordement suivra les ouvrages d'art existants.

D'une manière générale, il est aussi possible de constater lors de la phase de décapage et de mise à nu des sols, la création de micro-talweg dans le sens de la pente lors d'épisodes pluvieux importants au niveau des nouveaux aménagements (accès, plateforme, déblais notamment). Ces micro-fissures peuvent augmenter la concentration du ruissellement et modifier très ponctuellement les circulations d'eaux superficielles initiales.

Conception : Afin de limiter autant que possible l'imperméabilisation des sols liée aux aménagements, aucun revêtement bitumineux ne sera mis en œuvre sur les accès et les plateformes, qui seront uniquement stabilisés avec des matériaux drainants concassés.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

▪ **Modification de la turbidité des eaux de ruissellement**

Lors de la phase de chantier, les cours d'eau, en tant que milieux récepteurs des eaux de ruissellement, sont particulièrement exposés. En effet, la préparation de l'emprise du chantier et de ses accès (décapage, nivellement...) vient effacer la couche superficielle du sol (terre arable et végétation). Les sols ainsi décapés et dévégétalisés peuvent générer une augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux intenses.

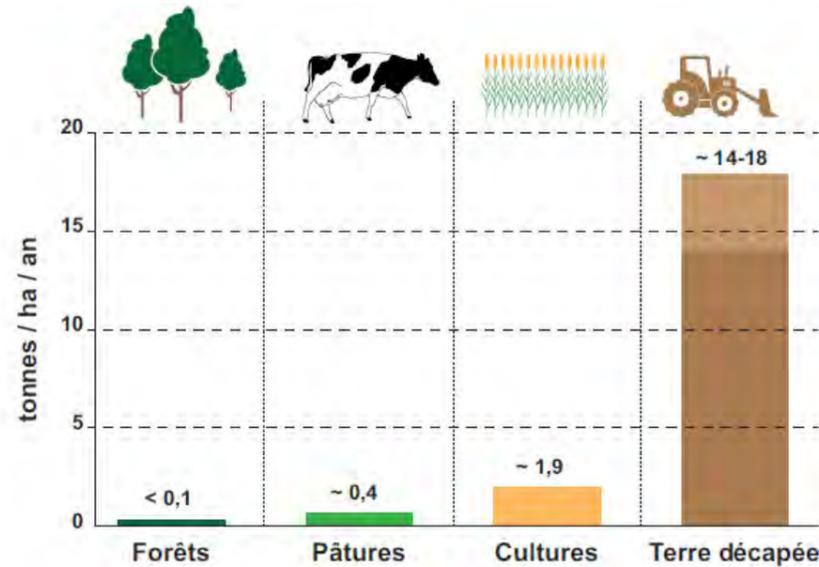


Figure 428: Taux moyen d'érosion des sols selon l'occupation des sols (Source : Tetra Tech Guide AFB Bonnes pratiques environnementales « Protection des milieux aquatiques en phase de chantier »)

Les sédiments générés par le processus naturel de l'érosion (détachement et mise en déplacement de particules de sol initié par l'action de l'eau, du vent et du gel) migrent peu à peu vers l'aval et viennent augmenter la turbidité des eaux et se fixer au sein des divers anticlinaux sur les fonds des lits mineurs des cours d'eau. Cette mise en suspension de matières en phase de chantier peut être générée par une érosion de type pluviale (ou « splash ») ou concentrée (rigoles et ravines).

- Érosion pluviale (ou « splash ») : sur une surface décapée, l'impact des gouttes de pluie détache des particules de terre et le sol finit par se détruire.
- Érosion concentrée (rigoles et ravines) : les eaux pluviales peuvent se rassembler en petites rigoles, lui donnant alors plus de force et de vitesse. Ces dernières créent de nombreuses entailles dans les sols, dont la profondeur varie en fonction de la nature et de la cohésion des sols concernés.

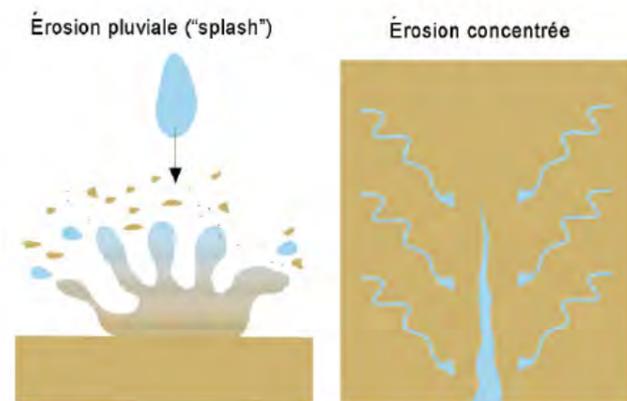


Figure 429: Types d'érosion (Source : Tetra Tech Guide AFB Bonnes pratiques environnementales « Protection des milieux aquatiques en phase de chantier »)

De plus, la qualité physico-chimique de l'eau peut être altérée (saut de pH, diminution du taux de saturation en oxygène dissous, augmentation de la concentration en sédiments fins...).

Les emprises du projet qui subiront un décapage et terrassement durant le chantier sont réparties de la manière suivante :

- Les plateformes et fondations (7 378 m²),
- Les pistes à créer (778 m²),
- Les virages à créer (rayons de braquage provisoires) (2 432 m²),
- Le poste de livraison (30 m² sur une plateforme de 194 m²).

Au total, la surface d'emprise décapée durant la phase chantier est évaluée à environ 1,08 ha. Ces emprises peuvent générer localement une modification de la turbidité des eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux intenses. Néanmoins, la déclivité étant relativement peu marquée (très faibles pentes), la probabilité d'occurrence d'une augmentation de la turbidité des eaux reste faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.1.3.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu des niveaux d'incidences concernant l'hydrologie, les mesures de réduction suivantes sont prévues pendant le chantier.

- Réduction :**
- MR 2.1d : Ravitaillement des engins de chantier en hydrocarbures par camion-citerne
 - MR 2.1d : Utilisation de zones étanches pour le stockage de fluides polluants et de carburants
 - MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier
 - MR 2.1d / MR 2.2q : Mise à disposition de kits anti-pollution
 - MR 2.1d : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle
 - MR 2.1e : Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation des pistes et des aménagements
 - MR 2.1d : Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanche
 - MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site
 - MR 2.1d : Entretien des véhicules et engins de chantier

IX.1.1.3.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Hydrologie	Très faible à modéré	Très faible à modérée	Risque d'altération physique du réseau hydrographique superficiel	Très faible	-	Très faible
			Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Faible	MR 2.1d : Ravitaillement des engins de chantier en hydrocarbures par camion-citerne MR 2.1d : Utilisation de zones étanches pour le stockage de fluides polluants et de carburants MR 1.1a / MR 2.1a / Mr 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier MR 2.1d / MR 2.2q : Mise à disposition de kits anti-pollution MR 2.1d : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle MR 2.1d : Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanches MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site MR 2.1d : Entretien des véhicules et engins de chantier	Très faible
			Modification des écoulements des eaux souterraines et superficielles	Très faible	MR 1.1a / MR 2.1a : Circulation des véhicules et engins de chantier	Très faible
			Modification de la turbidité des eaux de ruissellement	Faible	MR 2.1e : Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation des pistes et des aménagements MR 2.1d : Entretien des véhicules et engins de chantier	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.4 Incidences et mesures sur les risques naturels

IX.1.1.4.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

■ Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels

Lors de la phase chantier, le projet n'engendrera aucune incidence sur le risque sismique, le risque lié aux mouvements de terrain (glissements, cavités souterraines, retrait-gonflement des argiles...) et le risque inondation. En effet, l'ensemble des emprises de chantier du parc éolien de Pugny se positionne en dehors de tout zonage de PPRi ou AZI comme exposé en état initial.

Les éoliennes E1 et E2 se situent sur une zone potentiellement sujette au débordement de nappe. L'éolienne E3 se situe sur une entité hydrogéologique imperméable empêchant la remontée de nappe. Ce risque peut être présent mais est difficilement quantifiable compte tenu de l'imprécision des données du BRGM concernant cette thématique. En outre, compte tenu des faibles superficies induites par les aménagements du parc, le risque peut être considéré comme faible.

En revanche, la seule incidence potentielle du projet sur les risques naturels concerne le risque incendie (feu de forêt). En effet, ce risque est accru par la circulation des engins et l'utilisation du matériel (étincelles dus à un mauvais état, utilisation de carburant...) et la présence du personnel (négligences). Cependant, compte tenu du niveau de risque identifié dans l'état initial pour ce projet ainsi que de la faible probabilité d'occurrence d'un tel incident, l'incidence brute est qualifiée de **très faible**.

Le risque lié à la foudre devient permanent dès que les structures sont montées : l'effet du projet sur ce risque sera donc traité dans la partie consacrée aux incidences en phase d'exploitation.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.4.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, une seule mesure sera mise en place.

Réduction :

- MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site

IX.1.1.4.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques naturels	Très faible à faible	Très faible à faible	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.5 Incidences négatives notables résultant de la vulnérabilité à des catastrophes naturelles

IX.1.1.5.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Comme vu dans la partie précédente, le projet ne sera pas de nature à aggraver significativement les phénomènes de risques naturels en phase chantier. En revanche, ces risques peuvent avoir des conséquences notables sur le projet.

La vulnérabilité du projet en phase chantier, aux risques naturels, diffère de la vulnérabilité du projet en phase exploitation par la présence d'engins, de matériel et de personnel.

Risques naturels	Vulnérabilité d'un projet éolien en phase chantier	Rappel du niveau d'aléa concerné par le projet (si définie)	Mesure constructive prévue / norme
Sismique	Destruction totale ou partielle du chantier	Modéré (zone 3)	Art. R111-38 du code de la construction et de l'habitation
Mouvements de terrain	Destruction totale ou partielle du chantier Emport d'élément	Néant Absence de PPR	Arrêté du 15 septembre 2014 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique
Cavités souterraines	Destruction totale ou partielle du chantier	Néant Absence de PPR	Norme NFP 94-500
Retrait-gonflement des argiles	Destruction totale ou partielle du chantier via les fondations	Nul à moyen Absence de PPR	Norme NFP 94-500
Inondation	Destruction totale ou partielle du chantier Emport d'éléments Pollution des eaux Emprise du chantier inaccessible (retard)	Absence de PPRi	Respect des règlements d'urbanisme
Feux de forêt	Destruction totale ou partielle du chantier Pollution de l'air, du sol et de l'eau Emprise du chantier inaccessible (retard)	Absence de PPRf	Respect des règlements d'urbanisme
Risque orageux	Départ de feu Pollution de l'air, du sol et de l'eau Destruction partielle du chantier	Niveau de risque inférieur à la moyenne nationale	Système parafoudre sur les éléments hauts du chantier (grue) optionnel

De manière générale si une catastrophe majeure venait à survenir en phase chantier, le planning prévisionnel de ce dernier pourrait être revu en fonction du type de dégâts (délais de commande de pièce à remplacer, expertises d'assurance, travaux à reprendre, ...).

Au vu des aléas concernant l'emprise du chantier ainsi que les mesures prises dans la conception/construction du parc éolien de Pugny, la vulnérabilité brute du chantier vis-à-vis des catastrophes naturelles est qualifiée de faible.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.5.2 Mesures d'évitement et de réduction

Concernant la vulnérabilité du chantier vis-à-vis des catastrophes naturelles, la mesure de réduction suivante est prévue :

Réduction :
 - MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site

IX.1.1.5.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques naturels	Très faible à faible	Très faible à faible	Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes d'origine naturelle	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.2 Incidences et mesures sur le milieu physique en phase exploitation

IX.1.2.1 Incidences et mesures sur l'air, le climat, et l'utilisation rationnelle de l'énergie

IX.1.2.1.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Production d'énergie renouvelable et consommation énergétique

Comme il a été exposé en préambule de ce rapport, les activités humaines sont à l'origine d'une augmentation de la concentration des Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère. Ces derniers sont la cause d'un changement climatique aux conséquences multiples : augmentation des températures, hausse du niveau des océans, épisodes climatiques extrêmes plus nombreux... Parmi les différents secteurs d'activité contribuant à l'émission de ces GES, on retrouve notamment la production d'énergie.

Afin de quantifier l'impact de l'éolien sur les émissions de Gaz à Effet de Serre, l'ADEME a réalisé en 2015 une étude spécifique¹⁷. Les chiffres qui y sont présentés résultent d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV). Ainsi, ils prennent en compte les émissions directes pendant l'exploitation des centrales (combustion du charbon par exemple), mais aussi celles entraînées par les autres étapes du cycle de vie (construction et déconstruction des installations industrielles, fabrication et transport des combustibles, élimination des déchets ...). Cette étude peut être jugée comme représentative de la filière française : les données récoltées et utilisables concernent 3 658 éoliennes, pour une capacité totale de 7 111 MW, représentant 87,2 % du parc effectif en 2013.

La conclusion de cette étude concernant l'impact sur le changement climatique est la suivante : « *Le taux d'émission du parc français est de 12,7 g CO₂ eq/kWh (valeur similaire avec celles données par le GIEC ou les autres études académiques). Le taux d'émission est faible par rapport à celui du mix français, estimé à 79 g CO₂ /kWh (année de référence 2011)* ». Une mise à jour du taux d'émission du mix français a été réalisé en 2018 par RTE (environ 60 g CO₂/kWh produit). D'après les chiffres fournis, la mise en œuvre de l'éolien permettrait donc d'économiser environ 47 g CO₂/kWh produit.

En dehors des gaz à effet de serre, les filières « traditionnelles » de production d'énergie peuvent aussi être à l'origine de la production de divers déchets et polluants.

Les centrales thermiques à flamme rejettent des polluants : oxydes de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NOx) et poussières. D'après les données 2015 d'EDF¹⁸, les centrales françaises seraient ainsi à l'origine d'émissions de 0.03/kWh de SO₂ et de 0.04 g/kWh de NO_x.

De leur côté, l'exploitation des centrales nucléaires génèrent des déchets radioactifs. Ainsi en 2015, d'après EDF, la fourniture d'un kilowattheure d'électricité a induit la génération de déchets radioactifs :

- **6 m3/TWh de déchets radioactifs solides de Très Faible Activité (TFA)** : ces déchets, dont la radioactivité est du même ordre de grandeur que la radioactivité naturelle, proviennent principalement de la déconstruction des installations nucléaires, ce sont surtout des gravats (béton, ferrailles, calorifuges, tuyauteries, etc.)
- **16.4 m3/TWh de déchets radioactifs solides de Faible et Moyenne Activité à vie courte (FMA)** : proviennent des installations nucléaires (gants, filtres, résines, etc.)
- **0.88 m3/TWh de déchets radioactifs solides de Haute et Moyenne Activité à vie longue (HA –MAVL)** : Pour ceux de moyenne activité, il s'agit principalement les structures des assemblages (coques et embouts, morceaux de gaines, etc.) séparées lors du traitement du combustible usé. Ils sont aujourd'hui compactés et conditionnés dans des conteneurs en acier inoxydable. Cela inclut aussi d'autres déchets MA-VL sont

produits par la recherche ou l'industrie du cycle du combustible. Pour ceux de haute activité, il s'agit de déchets issus du traitement, par vitrification, des combustibles usés, correspondant à l'exploitation des anciennes centrales uranium naturel graphite gaz (UNGG) et à quarante années d'exploitation du parc REP actuel.

La production du parc éolien de Pugny atteindra environ 30,6 GWh par an, soit l'équivalent de la consommation électrique domestique de près de 6 700 foyers¹⁹ soit environ 15 000 personnes²⁰. Par ailleurs, une production annuelle moyenne de 30,6 GWh représente l'évitement d'environ 1 450 tonnes équivalent CO₂.

Il convient de signaler que ce bilan est fourni à titre informatif et qu'il reste susceptible de différer de la réalité du fait des nombreuses variables pouvant influencer le résultat : origine de l'électricité substituée, variabilité saisonnière de la production éolienne et du contenu « *carbone de l'électricité* » ...

Par ailleurs, il convient de signaler que si les parcs éoliens produisent des quantités importantes d'énergie de manière durable, leur consommation s'avère quant à elle réduite. Celle-ci sert notamment à l'alimentation des différents moteurs et appareils électroniques présents dans l'aérogénérateur. Elle est inférieure à 0,5 % de la production.

Enfin, le projet de parc éolien de Pugny s'inscrit dans les objectifs du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de Nouvelle-Aquitaine. Ce dernier a été approuvé par la Préfète de Région le 27 mars 2020, il fixe quatre grandes priorités pour la stratégie d'aménagement du territoire de la Nouvelle-Aquitaine :

- Bien vivre dans les territoires
- Lutter contre la déprise et gagner en mobilité
- Produire et consommer autrement
- Protéger notre environnement naturel et notre santé

L'objectif de production d'énergie renouvelable à partir de la force mécanique du vent est fixé 4 140 GWh en 2020, 10 350 GWh en 2030 et 17 480 GWh en 2050. A son échelle, le projet de parc éolien de Pugny contribue à l'atteinte de ces objectifs.

INCIDENCE POSITIVE

IX.1.2.1.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure ne sera mise en place.

IX.1.2.1.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Air, climat et utilisation rationnelle de l'énergie	Très faible	Très faible	Production d'énergie renouvelable et consommation énergétique	Positive	-	Positive

INCIDENCE POSITIVE

¹⁷ ADEME, 2015. Impacts Environnementaux de l'éolien français. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf>

¹⁸ Données issues du rapport sur les indicateurs de développement durable d'EDF disponible sur le site internet de l'entreprise

¹⁹ Consommation moyenne d'un site résidentiel en 2019 : 4597 kWh (Source : RTE et CRE)

²⁰ Considérant 2,20 personnes par foyer, source INSEE (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381486>)

IX.1.2.2 Incidences et mesures sur le sol et le sous-sol

IX.1.2.2.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ Pollution accidentelle des sols et sous-sols

Lors de l'exploitation, le seul effet identifié repose sur une éventuelle pollution des sols liée à un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants...). Ce dernier restera limité quoi qu'il en soit, compte tenu des faibles volumes considérés. De plus, la faible probabilité d'occurrence d'un tel événement tend à prouver que l'incidence sera **faible**.

Conception : Lors du développement, le choix des aérogénérateurs du projet a pris en compte la présence de systèmes de sécurité quant au risque de pollution en phase d'exploitation. Ce choix privilégie des aérogénérateurs pourvus de détecteurs des niveaux d'huiles permettant de prévenir les fuites et de bacs collecteurs permettant de stocker tout écoulement accidentel de fluides.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.2.2.2 Mesures d'évitement et de réduction

Malgré une incidence brute faible concernant les sols et les sous-sols, les mesures de réduction suivantes sont prévues pendant le chantier :

Réduction :

- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1d / MR 2.2q** : Mise à disposition de kits anti-pollution
- **MR 2.1d** : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle
- **MR 2.2q** : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien
- **MR 2.1t / MR 2.2r** : Sensibilisation du personnel sur site

IX.1.2.2.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Sols et sous-sols	Très faible	Très faible	Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Faible	MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier MR 2.1d / MR 2.2q : Mise à disposition de kits anti-pollution MR 2.1d : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle MR 2.2q : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.2.3 Incidences et mesures sur l'hydrologie

IX.1.2.3.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles

Lors de l'exploitation, le seul effet identifié repose sur une éventuelle pollution des sols liée à un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants...). Ce dernier restera limité quoi qu'il en soit, compte tenu des faibles volumes considérés. De plus, la faible probabilité d'occurrence d'un tel événement tend à prouver que l'incidence sera faible.

Conception : Lors du développement, le choix des aérogénérateurs du projet a pris en compte la présence de systèmes de sécurité quant au risque de pollution en phase d'exploitation. Ce choix privilégie des aérogénérateurs pourvus de détecteurs des niveaux d'huiles permettant de prévenir les fuites et de bacs collecteurs permettant de stocker tout écoulement accidentel de fluides.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ Imperméabilisation du site

L'exploitation d'un parc éolien peut aussi engendrer des incidences hydrauliques indirectes : les plateformes et chemins créés sont des surfaces aménagées qui peuvent engendrer une perturbation locale des écoulements (ruissellement, drainage...).

Il est cependant probable que cet effet soit accentué par le caractère imperméable du sol (impossible pour les molécules d'eau de pénétrer dans les horizons des sols). Bien que les surfaces maintenues artificialisées en phase exploitation soient très réduites, elles pourront entraîner logiquement une imperméabilisation des sols. Toutes les mesures sont prises pour assurer la transparence hydraulique du projet. Seules les fondations des éoliennes (939 m²) et du poste de livraison (30 m²) impliquent une réelle imperméabilisation des sols. On peut donc considérer que la superficie imperméabilisée est négligeable et n'est pas susceptible de générer une augmentation significative des débits des écoulements de surface.

Conception : Afin de limiter autant que possible l'imperméabilisation des sols liée aux aménagements, aucun revêtement bitumineux ne sera mis en œuvre sur les accès et les plateformes, qui seront uniquement stabilisés avec des matériaux drainants concassés.

Compte tenu des surfaces considérées, l'incidence brute est qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ Effets au regard de la loi sur l'Eau

Les principaux effets potentiels d'un parc éolien relevant de la Loi sur l'Eau concerne le rejet d'eaux pluviales et le risque d'atteinte directe au milieu humides et aquatiques. Le tableau suivant propose une analyse pour les rubriques 3.3.1.0 ; 3.2.2.0 ; 3.1.2.0 ; 3.1.3.0.

Rubriques	Désignation	Justification
3.1.2.0.	<p>« Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3140, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <p>1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : (A) : projet soumis à Autorisation</p> <p>2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : (D) : projet soumis à Déclaration. »</p>	<p>Aucun aménagement n'est localisé à proximité immédiate du réseau hydrographique superficiel. Seul le raccordement inter-éolien intercepte le tracé d'un cours d'eau au niveau du Château de Pugny. Le pétitionnaire a prévu de réaliser un encorbellement le long du pont enjambant ce cours d'eau. Aucune tranchée ni modification du profil en long du cours d'eau ne sera nécessaire.</p> <p>Le projet n'est donc pas soumis à cette rubrique.</p>
3.1.3.0.	<p>« Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 100 m : (A) : projet soumis à Autorisation.</p> <p>2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m : (D) : projet soumis à Déclaration. »</p>	<p>Aucun aménagement n'est localisé à proximité immédiate du réseau hydrographique superficiel.</p> <p>Le projet n'est donc pas soumis à cette rubrique.</p>
3.2.2.0.	<p>« Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :</p> <p>1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;</p> <p>2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D) »</p> <p>Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.</p>	<p>Aucun aménagement n'est localisé à proximité immédiate du réseau hydrographique superficiel.</p> <p>Le projet n'est donc pas soumis à cette rubrique.</p>
3.3.1.0.	<p>« Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;</p> <p>2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D) »</p>	<p>Le projet n'empiète sur aucune zone humide identifiée dans l'inventaire de l'ancienne région Poitou-Charentes (prélocalisation) ni dans le volet naturel de l'étude d'impact.</p> <p>Le projet n'est donc pas soumis à cette rubrique.</p>

IX.1.2.3.2 Mesures d'évitement et de réduction

Malgré une incidence brute très faible à faible concernant l'hydrologie, les mesures d'évitement et de réduction suivantes sont prévues pendant la phase d'exploitation :

- Réduction :**
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier
 - **MR 2.1d / MR 2.2q** : Mise à disposition de kits anti-pollution
 - **MR 2.1d** : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle
 - **MR 2.2q** : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien

IX.1.2.3.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Hydrologie	Très faible à modéré	Très faible à modérée	Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Faible	MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier MR 2.1d / MR 2.2q : Mise à disposition de kits anti-pollution MR 2.1d : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle MR 2.2q : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien	Très faible
			Imperméabilisation du site et modification de l'hydrologie parcellaire	Très faible	MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier	Très faible
			Effets au regard de la loi sur l'eau	<i>Le projet n'est concerné par aucune rubrique de la nomenclature Loi sur l'Eau</i>		

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.2.4 Incidences et mesures sur les risques naturels

IX.1.2.4.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels

Suite à sa construction, le parc éolien ne sera soumis qu'à un nombre réduit de risques naturels :

- En ce qui concerne le risque sismique, le projet n'est pas de nature à aggraver le risque.

Règlementation et normes : A propos du risque sismique, les constructions respecteront la réglementation en vigueur concernant les normes parasismiques en vigueur et devront faire l'objet d'une attestation établie par un contrôleur technique (article R111-38 du code de la construction et de l'habitation).

- En ce qui concerne le risque lié aux inondations, comme expliqué ci-avant, le projet de Pugny se situe en-dehors de tout zonage PPRi, AZI ou TRI. L'augmentation de la surface imperméabilisée est négligeable et ne peut aggraver le risque inondation, déjà très faible sur la ZIP. En outre, le projet pourrait aggraver le phénomène de remontée de nappes dans le socle : en période de hautes eaux, les éoliennes pourraient avec leur poids de plusieurs centaines de tonnes exercer une pression sur la nappe sous-jacente. Les éoliennes E1 et E2 se situent sur une zone potentiellement sujette au débordement de nappe, tandis que E3 se trouve sur une entité hydrogéologique imperméable empêchant les remontées de nappe. Ce risque peut être présent mais est difficilement quantifiable compte tenu de l'imprécision des données du BRGM concernant cette thématique. En outre, compte tenu des faibles superficies induites par les aménagements du parc, le risque peut être considéré comme très faible.
- En ce qui concerne le risque lié aux mouvements de terrain, retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines, comme exposé en état initial, le projet ne comprend aucun mouvement de terrain ou cavité souterraine recensé à proximité. En exploitation, les éoliennes sont susceptibles d'engendrer des vibrations mécaniques qu'elles transmettent au sol. Les sols peuvent en être fragilisés localement, ce qui peut être aggravé par le poids de plusieurs centaines de tonnes des aérogénérateurs. L'étude géotechnique permettra de dimensionner les fondations afin de limiter ce phénomène. Les éoliennes se trouvent en zone d'aléa moyen en ce qui concerne le retrait-gonflement des argiles. Aucun PPRn « Retrait-gonflement des argiles » n'a été prescrit. Les aérogénérateurs ne seront pas de nature à aggraver significativement ce risque, compte tenu des faibles emprises induites.
- En ce qui concerne le risque orageux, le projet n'est pas de nature à aggraver le risque.

Règlementation et normes : A propos du risque orageux, conformément à l'arrêté du 26 août 2011, un dispositif anti-foudre équipera les éoliennes. Les aérogénérateurs respectent les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010).

- En ce qui concerne le risque lié aux feux de forêt, la zone d'étude n'est pas particulièrement exposée. Cependant, des dispositions sont prévues par le pétitionnaire et détaillées dans l'étude de dangers présente dans le présent dossier d'autorisation environnementale, afin de ne pas aggraver le risque.

Règlementation et normes : Conformément à l'article 23 de l'arrêté du 26 août 2011, chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur. De plus, conformément à l'article 24 de l'arrêté du 26 août 2011, Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur (et notamment d'un système d'alarme et d'au moins deux extincteurs situés au sommet et au pied de l'aérogénérateur).

Compte tenu des niveaux de risques naturels sur la zone d'étude, l'incidence du projet sur cette thématique peut être qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.1.2.4.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, une seule mesure sera mise en place.

Réduction :
- MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site

IX.1.2.4.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques naturels	Très faible à faible	Très faible à faible	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.2.5 Incidences négatives notables résultant de la vulnérabilité à des catastrophes naturelles

IX.1.2.5.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Comme vu dans la partie précédente, le projet ne sera pas de nature à aggraver significativement les phénomènes de risques naturels en phase exploitation. En revanche, ces risques peuvent avoir des conséquences notables sur le projet.

Risques naturels	Vulnérabilité d'un projet éolien en phase exploitation	Rappel du niveau d'aléa concerné par le projet (si définie)	Mesure constructive prévue / norme
Sismique	Destruction totale ou partielle du parc éolien	Modéré (zone 3)	Art. R111-38 du code de la construction et de l'habitation
Mouvements de terrain	Destruction totale ou partielle du parc éolien Emport d'élément	Néant Absence de PPR	Arrêté du 15 septembre 2014 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique
Cavités souterraines	Destruction totale ou partielle du parc éolien	Néant Absence de PPR	Norme NFP 94-500
Retrait-gonflement des argiles	Destruction totale ou partielle du parc éolien via les fondations	Nul à moyen Absence de PPR	Norme NFP 94-500
Inondation	Dommages électriques sur le parc Emport d'éléments	Absence de PPRi	Respect des règlements d'urbanisme
Feux de forêt	Destruction totale ou partielle du parc éolien Pollution de l'air, du sol et de l'eau	Absence de PPRf	Respect des règlements d'urbanisme
Risque orageux	Départ de feu Pollution de l'air, du sol et de l'eau Destruction partielle du parc éolien	Niveau de risque inférieur à la moyenne nationale	Dispositif anti-foudre Arrêté du 26 août 2011 Norme IEC 61 400-24 Norme NFC 15-100

De manière générale si une catastrophe majeure venait à survenir en phase exploitation, le pétitionnaire devrait suspendre l'activité du parc, le temps d'établir un diagnostic des dégâts et de réaliser les éventuelles réparations. Compte tenu du niveau d'aléas sur l'emprise du parc ainsi que les mesures et normes prises pour le parc éolien de Pugny, la vulnérabilité brute du parc vis-à-vis des catastrophes naturelles est qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.1.2.5.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, une seule mesure sera mise en place.

Réduction :

- MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site

IX.1.2.5.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques naturels	Très faible à faible	Très faible à faible	Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes d'origine naturelle	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique

S'il est désormais avéré qu'un changement climatique global est à l'œuvre depuis plusieurs décennies, avec pour conséquences de nombreux impacts directs et indirects (modifications des conditions climatiques, augmentation du niveau des océans, perturbations de la biodiversité...) celui-ci ne semble pas en mesure de remettre en cause une installation éolienne onshore. Le scénario le plus défavorable prévoit une augmentation des températures d'environ 5°C d'ici à 2100. La durée de vie de cette exploitation éolienne, prévue pour 30 ans, ne subirait donc qu'une légère variation de température qui ne sera pas de nature à remettre en cause son fonctionnement.

Toutefois, le changement climatique global ne se limite pas qu'à une augmentation généralisée des températures, ainsi, il est attendu des phénomènes climatiques extrêmes (tempête, sécheresse...) de plus grande ampleur et à une fréquence plus courte, engendrant de fait des inondations, mouvements de terrain ou encore incendie plus nombreux et plus importants.

À l'échelle de l'ancienne région Poitou-Charentes, Météo-France a publié les tendances suivantes :

Tableau 139 : Évolutions climatiques en Poitou-Charentes d'après Météo France (Climat HD)

Item	Évolution à horizon 2100
Températures	Poursuite du réchauffement au cours du XXI ^{ème} siècle en Poitou-Charentes, quel que soit le scénario. Selon le scénario sans politique climatique (RCP8.5), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005.
Précipitations	Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI ^{ème} siècle.
Phénomènes	En Poitou-Charentes, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement. Sur la première partie du XXI ^{ème} siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 21 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO ₂), et de 55 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique). Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI ^{ème} siècle en toute saison.
Impacts	La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur Poitou-Charentes entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI ^{ème} siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important des sols en toute saison. On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui. Logiquement, les besoins en chauffage diminueront et les besoins en climatisation augmenteront.

Si les conséquences locales sont difficiles à appréhender de manière précise, pour le projet du parc éolien de Pugny, le site retenu s'avère relativement exempt de risques naturels majeurs. D'après le SRCAE, il faut s'attendre à un risque accru de retrait-gonflement des argiles, dû à l'alternance sécheresse-réhydratation des sols, aggravé par la diminution de l'humidité générale dans les sols. Il s'agit du seul risque naturel présent sur une partie du projet. En revanche, aucune incidence significative n'est à attendre en considérant la durée de vie d'un parc éolien. Il est également prévu une « hausse du risque incendie dans les zones déjà soumises à ce type de risque, avec une

extension des zones sensibles à l'aléa pour l'horizon 2050 ». Le risque incendie au niveau du projet a été évalué de faible dans l'état initial.

Pour une installation éolienne, on pense logiquement à son exposition au risque de tempêtes susceptibles d'atteindre le littoral atlantique. Il est donc nécessaire de rappeler que les éoliennes sont conçues pour résister à des vents violents et qu'elles disposent d'un système de sécurité lorsque les vents deviennent trop violents. De plus, la localisation du parc éolien de Pugny et à une distance importante de la façade atlantique réduit l'exposition à ce type de phénomène météorologique.

Finalement, le changement climatique aura donc peu d'effets sur le projet. Par ailleurs, les prescriptions techniques sont à même de sécuriser les aménagements vis-à-vis de la survenue d'événements extrêmes.

IX.1.4 Incidences de la phase de démantèlement

À l'issue de la période d'exploitation (a minima 30 ans), le site pourra être destiné à un second projet éolien, ou réservé à un autre usage.

Les incidences du démantèlement seront analogues ou d'un niveau d'impact inférieur à ceux de la phase chantier. Les opérations menées lors du démantèlement du parc éolien de Pugny ont été décrites en partie VIII.3.2 - Démantèlement.

Les mesures prises pendant le chantier seront également mises en place lors de la phase de démantèlement du parc éolien de Pugny.

Seules les incidences résiduelles sont évaluées dans cette partie.

IX.1.4.1 Air, climat, et utilisation rationnelle de l'énergie

▪ **Émissions de GES et autres polluants atmosphériques**

À l'image de la phase de chantier, la phase de démantèlement sera à l'origine d'une augmentation de trafic et donc d'émissions de gaz à effet de serre. L'intensité de cet effet sera même réduite par rapport à la phase de chantier car il n'y aura pas de toupies béton. Ces émissions sont moindres si elles sont mises en relation avec le bilan largement positif des rejets de gaz à effet de serre lors de l'exploitation du parc.

Il convient de considérer également que le démantèlement, comme la phase de chantier, peut être à l'origine d'émissions de poussières et donc de pollution de l'air en microparticules.

En outre, les travaux de démantèlement auront une temporalité bien plus faible que la phase de chantier.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.4.2 Sol, sous-sols

▪ **Modification des sols et sous-sols**

La phase de démantèlement, comme la phase de chantier, sera à l'origine de mouvements de sols.

Règlementation et normes : Cependant, l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 vient définir les conditions de démantèlement et de remise en état du site :

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

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

Ainsi, le démantèlement impliquera entre autres une excavation des fondations et un enlèvement des câbles électriques : cet effet sera moins intense qu'en phase chantier.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

▪ **Pollution accidentelle des sols et sous-sols**

Un effet persistera en phase de démantèlement : celui d'une pollution accidentelle due au déversement de liquide (hydrocarbure, huiles...) par exemple d'un des engins de chantier.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

▪ **Tassement des sols**

L'effet sera le même qu'en phase chantier, bien que l'intensité sera réduite lors du démantèlement du fait du trafic plus limité et de la temporalité réduite.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

▪ **Utilisation de ressources minérales**

La phase de démantèlement n'est pas concernée par cet effet.

IX.1.4.3 Hydrologie

- **Risque d'altération du réseau hydrographique superficiel**

La phase de démantèlement n'est pas concernée par cet effet.

- **Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles**

De même qu'en phase de chantier, le démantèlement pourra être l'origine d'une pollution accidentelle des eaux souterraines ou superficielles, en lien avec un déversement de liquide (hydrocarbure, huile...). Notons que l'absence de toupies béton pendant la phase de démantèlement implique l'absence de risque d'altération de la qualité des eaux dues aux eaux de rinçage.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Modification de la turbidité des eaux de ruissellement**

Les mouvements de terre générés par les travaux de démantèlement pourra, tout comme la phase chantier, être à l'origine d'augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement, jusqu'à la revégétalisation des emprises.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.4.4 Risques naturels

- **Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels**

De même qu'en phase chantier, la phase de démantèlement n'est pas susceptible d'aggraver les risques naturels identifiés.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

- **Incidences négatives notables résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs d'origine naturelle**

À l'inverse, comme pour la phase chantier, lors de la phase de démantèlement, le projet est vulnérable aux risques naturels. Les incidences résultant de cette vulnérabilité sont les mêmes, à savoir très faibles.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.2 Incidences et mesures sur le milieu naturel

IX.2.1 Les incidences et mesures sur la flore et les habitats

IX.2.1.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Lors des inventaires de l'état initial, aucune espèce végétale protégée ou menacée n'a été relevée.

Toutefois, un habitat d'intérêt communautaire a été identifié sur la zone : l'habitat Natura 2000 « 6510-2 - Prairies fauchées mésophiles à méso-xérophiles thermo-atlantiques ». Une seule éolienne sera implantée sur ces parcelles d'habitats d'intérêt communautaire. Le projet engendrera donc un impact sur les habitats à enjeux identifiés dans le cadre de ce projet, mais au vu de la surface impactée par rapport à l'ensemble des parcelles composant cet habitat, cet effet est à relativiser. En effet, cela représente 2 932m² soit 0,78% de la surface représenté par ce milieu sur le site, d'autant plus qu'il s'agit d'un milieu considéré comme dégradé.

Les 2 autres éoliennes seront implantées sur des parcelles en monocultures intensives très présentes sur le secteur et dont l'enjeu pour la biodiversité locale est très faible. De plus, 40m² de prairies améliorées seront également impactées pour l'accès à l'éolienne E1. La surface impactée est très faible et les enjeux de conservation pour ce milieu étaient déjà considérés comme très faible, l'impact est donc non-significatif pour ces deux types d'habitat naturel.

Tableau 140 : Synthèse des habitats présents sur le site et calcul des impacts

Occupation du sol	Typologie EUNIS	Surface présente dans l'aire d'étude immédiate	Surface impactée par le projet	Enjeu de conservation	Niveau de l'effet du projet
Milieux ouverts	E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies post-pâturage	38,1 ha		Très faible	Très faible
	E2.2 - Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	37,6 ha	3 647 m ² (soit 96%)	Faible	Faible
	E2.6 - Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées	12,5 ha	72 m ² (soit 6%)	Très faible	Très faible
	E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides	31,3 ha		Très faible	Très faible
	I1.12 - Monocultures intensives de taille moyenne	197,2 ha	6114,5 m ² (soit 31%)	Très faible	Très faible
Milieux boisés, arborés, ou arbustifs	F3.13 - Fourrés atlantiques sur sols pauvres	0,1 ha		Très faible	Très faible
	G1.11 - Saulaies riveraines	0,7 ha		Très faible	Très faible
	G1.A11 - Chênaies atlantiques mixtes à Hyacinthoides non-scripta	10 ha		Très faible	Très faible

Occupation du sol	Typologie EUNIS	Surface présente dans l'aire d'étude immédiate	Surface impactée par le projet	Enjeu de conservation	Niveau de l'effet du projet
Milieux humides	C1.3 - Lacs, étangs et mares eutrophes permanents	10,3 ha		Très faible	Très faible
	C1.3 - Lacs, étangs et mares temporaires			Très faible	Très faible

Tableau 141 : Tableau récapitulatif des surfaces impactées par le projet

Types d'aménagement	Type de milieux impactés	Surfaces impactées
Chemins d'accès	Cultures	72 m ² (virages et pistes à créer)
Fondations des éoliennes et plateformes associées		5 728 m ²
Poste de livraison		149 m ²
Câblage (tranchées temporaires)		331 m soit 165,5 m ²
Total		5 949 m² (impacts permanents) = 0,7 ha 165,5 m² (impacts temporaires) = 0,08 ha
Chemins d'accès (virage à créer)	Prairie de fauche	1 086 m ²
Fondations des éoliennes et plateformes associées		2 561 m ²
Câblage (tranchées temporaires)		209 m soit 104 m ²
Total		3 647 m² (impacts permanents) = 0,3 ha 104 m² (impacts temporaires) = 0,001 ha
Chemins d'accès	Prairie semée	72 m ²
Total		72 m² (impacts permanents) = 0,007 ha
Chemins d'accès (virage à créer)	Haies	42 ml
Poste de livraison		10 ml
Câblage (tranchées temporaires)		0 ml
Total		52 m (impacts permanents)

Enfin, concernant le réseau bocager (haies, lisières de bosquets et boisements), les aménagements du projet ont été réfléchis de sorte à causer le moins de dommage. Aucune haie n'est impactée pour le passage des câblages inter-éolien, 10 ml seront détruits pour la création du poste de livraison et 42 ml de haie multistratée seront détruits pour l'accès des camions à l'éolienne E2. **On peut donc considérer que les impacts sont très faibles sur ces milieux.** Néanmoins, une mesure de compensation concernera cet impact.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.2.1.2 Mesures d'évitement et de réduction

IX.2.1.2.1 Mesures d'évitement

IX.2.1.2.1.1 ME 1.1b : Le choix des implantations et des chemins d'accès

L'emplacement des éoliennes, des plateformes, des câbles, des postes de livraison, ainsi que les chemins d'accès et les virages temporaires ont été déterminés afin d'éviter au maximum la destruction des habitats à enjeu et stations d'espèces patrimoniales. La majorité du projet se situe dans des zones de cultures relativement banales. Seule une éolienne a été placée dans un milieu naturel d'intérêt particulier, une prairie de fauche. Néanmoins, cet habitat est considéré comme « dégradé » car le cortège d'espèces indicatrices ne peut s'exprimer pleinement, et la surface impactée est très faible (0,78% de l'habitat disponible). Les impacts résiduels sont donc non significatifs, et aucune mesure n'est à prendre pour ce milieu.

IX.2.1.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Après mise en place de la mesure d'évitement, les incidences résiduelles sur les habitats naturels et la flore sont négligeables.

Enjeu identifié à l'état initial	Niveau de l'enjeu	Effets du projet	Niveau de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Effets résiduels
Conservation des prairies fauchées	Faible	Destruction de 2 932m ² (Une éolienne et un virage)	Négligeable	Pas de travaux entre avril et juillet		Négligeable
Conservation des zones humides à bonne fonctionnalité écologique	Modéré	Aucun impact				

INCIDENCE RÉSIDUELLE NÉGLIGEABLE

IX.2.2 Les incidences et mesures sur les zones humides

IX.2.2.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Tous les habitats humides identifiés ont été évités lors de l'aménagement du projet, il n'y a pas d'impacts concernant les zones humides.

INCIDENCE BRUTE NULLE

IX.2.2.2 Mesures d'évitement et de réduction

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est mise en œuvre compte tenu des incidences brutes.

IX.2.2.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Les incidences résiduelles sont donc au même niveau que les brutes : nulles.

INCIDENCE RÉSIDUELLE NULLE

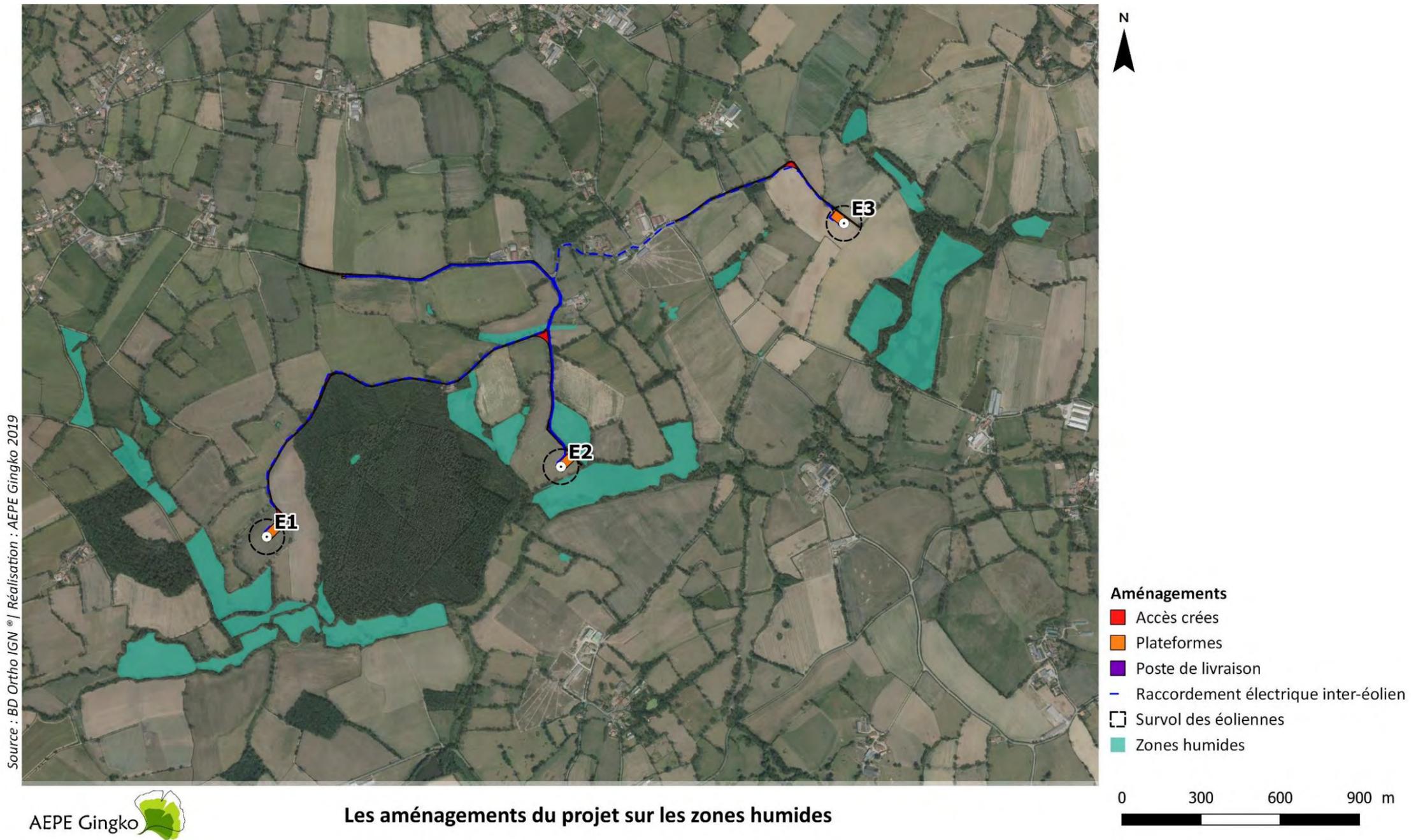


Figure 430 : Les aménagements prévus et les zones humides impactées

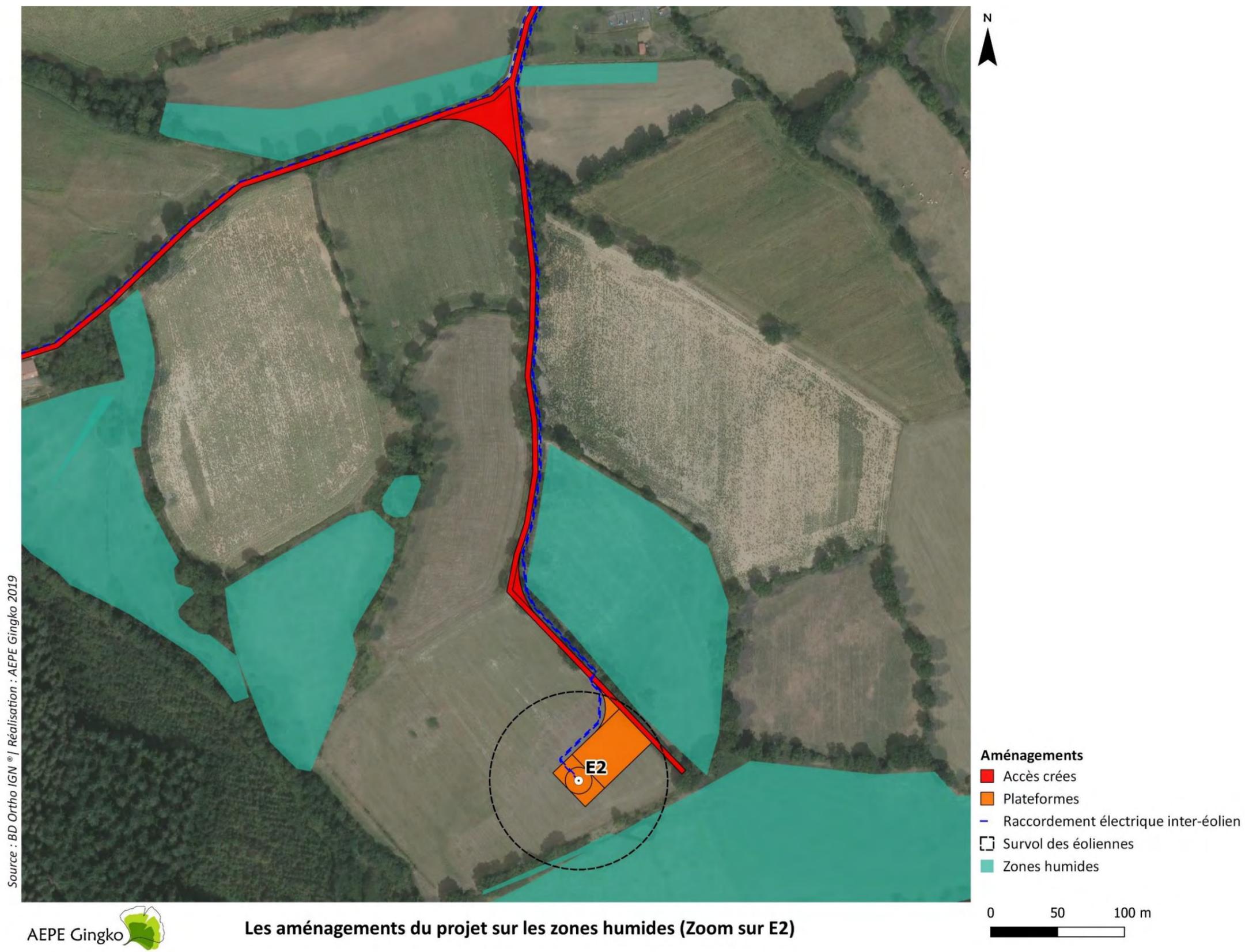


Figure 431 : Les aménagements prévus et les zones humides impactées (Zoom sur E2)

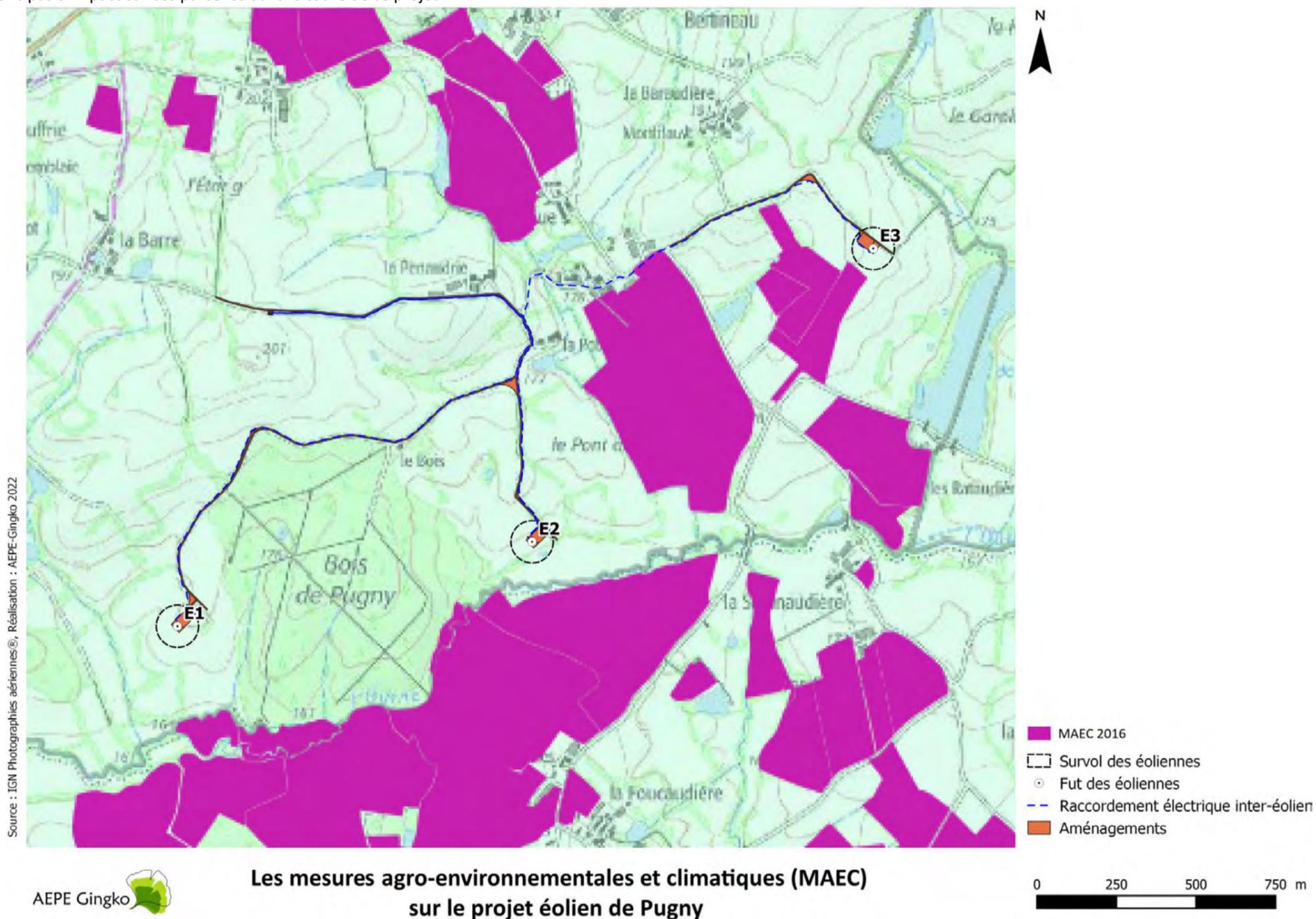
IX.2.3 Les incidences et mesures sur les MAEC (Mesures Agro-Environnementales et Climatiques)

IX.2.3.1 Définition des effets caractérisation des incidences brutes

Les aménagements du projet éolien de Pugny évitent la totalité des MAEC présentes dans l'aire d'étude immédiate (carte ci-dessous). Il n'y a donc pas d'impact sur ces parcelles dans le cadre de ce projet.

Dans l'attente de données actualisées demandées par le porteur de projet, les données présentées ici datent de 2018.

INCIDENCE BRUTE NULLE



Les mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) sur le projet éolien de Pugny

Figure 432 : Présentation des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) et les aménagements du projet éolien

IX.2.3.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidences brutes, aucune mesure d'évitement ou de réduction ne sera mise en œuvre pour cet item.

IX.2.3.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Les incidences résiduelles sont les mêmes que les incidences brutes : nulles.

INCIDENCE RÉSIDUELLE NULLE

IX.2.4 Les incidences et mesures sur l'avifaune

En raison de sa mobilité et de son omniprésence dans les milieux naturels, l'avifaune est l'un des groupes les plus sensibles aux effets provoqués par l'activité éolienne. Ces effets peuvent intervenir durant la phase de travaux ou durant la phase d'exploitation.

IX.2.4.1 Les types d'impacts

IX.2.4.1.1 Les impacts en phase travaux

IX.2.4.1.1.1 La destruction d'habitats (effet permanent)

La perte d'habitat peut se traduire dans le cadre d'un projet éolien par la destruction d'éléments paysagers déterminants pour la reproduction ou l'alimentation des espèces. Cela correspond plus précisément à la destruction de lieux de nidification (haies, prairies, boisements, bâtiments...), de poste de chant/chasse ou de zones d'alimentation.

IX.2.4.1.1.2 La mortalité (effet permanent)

La mortalité pour l'avifaune en phase chantier peut avoir lieu lors de l'intervention des engins de chantier (destruction des haies ou terrassement des sols). Les nichées (œufs ou jeunes oiseaux) placées dans les haies ou au sol peuvent ainsi être détruites.

IX.2.4.1.1.3 Le dérangement (effet temporaire)

Le dérangement en phase chantier va découler des travaux comme la destruction des haies, le décapage des sols ou la simple circulation des véhicules. Si par exemple l'arrachage des haies est réalisé durant la période de nidification, il peut remettre en cause le succès de reproduction des oiseaux. En effet, durant cette période critique, les couvées sont vulnérables et les parents présentent une forte activité (chant, couvaion, alimentation des jeunes, défense du territoire). Cependant, comme le mentionne le Guide de l'étude d'impact (MEEDM, 2010), les perturbations liées à la phase de travaux sont temporaires et leurs incidences dépendent de la sensibilité des espèces sur la zone et de la période des travaux.

IX.2.4.1.2 Les impacts en phase exploitation

Il est important de préciser que les impacts liés aux éoliennes en fonctionnement varient fortement selon plusieurs facteurs :

- les espèces impactées,
- la phénologie des espèces (migration, reproduction, alimentation, hivernage...),

- la météorologie,
- la situation et l'agencement du parc éolien.

IX.2.4.1.2.1 La mortalité par collision avec les pales (effet permanent)

Les chiffres de la mortalité des oiseaux due à des collisions avec les éoliennes diffèrent pour chaque site éolien, cependant les évaluations réalisées à l'étranger comptabilisent entre 0 et 50 oiseaux par éolienne et par an (Höttker et al., 2006), les taux variants généralement entre 0 et 18 oiseaux par éolienne et par an. Il faut reconnaître une forte variabilité des résultats, avec des possibilités de taux de mortalité élevés pour des parcs installés sur des sites fréquentés par des espèces sensibles et en forte densité (vautours en Espagne, rapaces en Californie, laridés en Vendée...) et/ou contenant un grand nombre d'éoliennes. Inversement, à l'échelle d'un parc, un faible taux de mortalité est parfois synonyme d'incidences écologiques notables, notamment pour les espèces en péril localement, à forte valeur patrimoniale ou pour les espèces de grande taille, à maturité lente et à faible productivité annuelle telles que les rapaces.

Cependant, la mortalité liée aux éoliennes reste globalement faible au regard des autres activités humaines. Le tableau, ci-dessous, présente, en l'absence d'étude exhaustive ou de synthèse exploitable à l'échelle de la France, un ordre de grandeur extrapolé des causes de mortalité aviaire, à partir d'études en France et à l'étranger (MEEDM, 2010 ; LPO, 2017).

Tableau 142 : Mortalité des oiseaux et activités humaines (source : MEEDM, 2010 ; LPO, 2017)

Causes de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (>63kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne électrique moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroutes, routes	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Évolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs
Éoliennes	0 à 18 oiseaux/éolienne/an ; 5 676 éoliennes en 2017, environ 10000 en 2020

Plusieurs facteurs principaux jouent sur le risque de collision. Il s'agit de la densité des oiseaux qui fréquentent le site éolien, des caractéristiques du site éolien (topographie, végétation, habitats, ou encore exposition favorisent certaines voies de passages, l'utilisation d'ascendances thermiques, la réduction des hauteurs de vols...), des conditions météorologiques défavorables (brouillard, brumes, plafond nuageux bas, vent fort, etc.), de la densité des éoliennes ou encore de leur implantation dans des zones d'ascendance thermique.

Les collisions avec les pales d'éoliennes peuvent être soit régulières tout au long de l'année, dans le cas d'un site exploité par une espèce sensible sur l'ensemble de son cycle biologique, soit saisonnières (lors de migrations actives par exemple), ou encore ponctuelles (en raison de conditions climatiques exceptionnelles par exemple). Ce dernier cas suppose des vols migratoires de masse, nocturnes et anormalement proches du sol, lors de conditions météorologiques particulières (plafond nuageux bas, mauvaise visibilité, vent de face, etc.). Le vent constitue le principal facteur météorologique capable de modifier le comportement de vol des oiseaux (Elkins, 1998) et donc l'intensité des interactions. À ce facteur s'ajoutent également la luminosité, la température, l'hygrométrie, les précipitations, la nébulosité, etc. Les conditions météorologiques, déterminées par ces multiples facteurs, jouent donc un rôle prépondérant dans le comportement de vol des oiseaux : par exemple, de mauvaises conditions de visibilité (brouillard) influent sur la hauteur de vol de l'avifaune (Farque, 2013).

Concernant la hauteur de vol en migration, de multiples facteurs rentrent également en compte. Ainsi, comme l'indique le site www.migraction.net, il est par exemple connu que les migrateurs nocturnes migrent plus hauts que les migrateurs diurnes, qu'en automne l'altitude de vol est inférieure à celle du printemps, que de jour les oiseaux à vol battu migrent à plus basse altitude que les oiseaux à vol plané, que par vent de face les oiseaux volent à plus faible altitude lorsque la force du vent diminue, ou encore que les oiseaux migrent plus haut en plaine alors que les massifs montagneux sont souvent traversés à faible altitude.

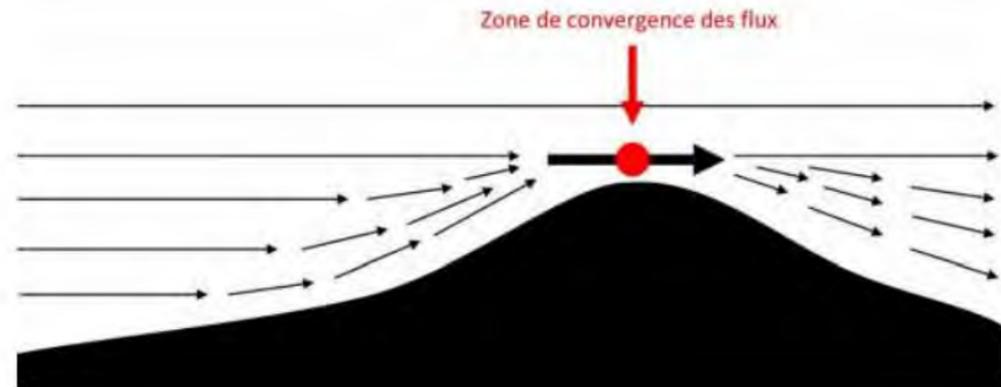


Figure 433 : Concentration altimétrique des passages migratoires lors des franchissements de reliefs (source : d'après GREET ing.) (MEEDDM, 2010)

Reconnu en novembre 2015 par le Ministère de l'Écologie (MEDDE) au titre de l'arrêté du 26 août 2011, le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (FEE & SER, 2015) propose un niveau de sensibilité aux collisions éoliennes pour chaque espèce. Il s'appuie sur le nombre de cas de mortalité recensés en Europe par collision éolienne et sur le nombre de couples nicheurs estimés en Europe. Les niveaux de sensibilité varient de 0 à 4.

IX.2.4.1.2.2 Le dérangement par effet barrière (effet permanent)

Concernant le dérangement en phase d'exploitation, il existe là aussi une grande variabilité selon les espèces, la période de l'année et la zone géographique. Ainsi, Langston & Pullan (2004) indiquent que les espèces à vastes territoires (rapaces par exemple) modifient leur utilisation de leur espace en fonction des éoliennes alors que les espèces à petits territoires (passereaux par exemple) sont moins sensibles aux éoliennes en fonctionnement. Par ailleurs, une étude menée sur le comportement des oiseaux migrateurs face à des parcs éoliens en Champagne-Ardenne (Soufflot, 2010) montre que certaines espèces (rapaces, hirondelles, étourneaux, pipits, bergeronnettes, bruants) sont moins sensibles à l'effarouchement des éoliennes que d'autres. Percival (2003), mentionne pour sa part l'observation d'Oies cendrées se nourrissant à 25 m des éoliennes aux Pays-Bas tandis qu'en Allemagne elles ne s'approchent pas à moins 600 m.

De plus, l'impact sur la dépense d'énergie engendrée par l'effet barrière est encore mal connue. Pour Morley (2006), cette énergie supplémentaire ne sera pas dépensée pour d'autres activités vitales. D'autres études mettent en avant le fait que cette dépense d'énergie est quasi-nulle comparée aux multiples autres dépenses d'énergie d'un oiseau (Drewitt & Langston, 2006 ; Hötker, 2006).

En ce qui concerne les espèces inventoriées sur le projet, seuls les rapaces seraient susceptibles de présenter une sensibilité à cet effet barrière. Pour autant la conservation de la zone forestière la plus favorable aux rapaces ainsi que du bocage permet d'éviter une rupture de corridor écologique. De plus, les éoliennes du projet et celles du parc de Largeasse situé à proximité sont suffisamment éloignées les unes des autres afin de permettre une circulation de l'avifaune.

IX.2.4.2 Caractérisation des incidences brutes sur l'avifaune patrimoniale

Les impacts sont estimés pour l'avifaune patrimoniale recensée sur l'aire d'étude immédiate. Pour rappel, les oiseaux patrimoniaux, ainsi que leurs niveaux d'enjeux concernant la destruction de leurs habitats, et leurs niveaux de vulnérabilité à la mortalité éolienne, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 143 : Rappel des niveaux d'enjeux évalués pour l'Avifaune patrimoniale

Période	Espèce patrimoniale concernée	Enjeu de conservation des habitats utilisés	Vulnérabilité à l'éolien
Hivernage	Aigrette garzette	Très faible	Très faible
	Alouette lulu	Très faible	Très faible
	Busard St-Martin	Très faible	Très faible
	Grande aigrette	Très faible	Très faible
	Marin-pêcheur d'Europe	Modéré	Très faible
Migration	Alouette lulu	Très faible	Très faible
	Busard des roseaux	Très faible	Très faible
	Busard St-Martin	Très faible	Très faible
	Faucon émerillon	Très faible	Très faible
	Grande aigrette	Très faible	Très faible
Nidification (espèces « prioritaires »)	Martin-pêcheur d'Europe	Modéré	Très faible
	Aigrette garzette	Modéré	Très faible
	Alouette lulu	Très faible	Très faible
	Bruant jaune	Faible	Très faible
	Faucon crécerelle	Faible	Faible
	Milan noir	Très faible	Faible
	Œdicnème criard	Très faible	Faible
Nidification (espèces « secondaires »)	Pie-grièche écorcheur	Très faible	Très faible
	Tarier pâtre	Très faible	Très faible
	Alouette des champs	Très faible	Très faible
	Chardonneret élégant	Faible	Très faible
	Chouette effraie	Très faible	Très faible
	Fauvette des jardins	Très faible	Très faible
	Fauvette grisette	Très faible	Très faible
	Gallinule poule-d'eau	Faible	Très faible
	Grand cormoran	Très faible	Très faible
	Grive draine	Faible	Très faible
	Hirondelle de fenêtre	Très faible	Très faible
	Hirondelle rustique	Très faible	Très faible
	Linotte mélodieuse	Faible	Très faible
	Martinet noir	Très faible	Très faible
Moineau domestique	Très faible	Très faible	
Tourterelle des bois	Faible	Très faible	
Vanneau huppé	Très faible	Très faible	

IX.2.4.2.1 Les impacts en phase travaux

IX.2.4.2.1.1 La destruction d'habitats

Dans le cadre de ce projet, la destruction d'habitats concerne principalement les zones de cultures et les prairies de fauche. La surface d'habitats impactée de manière permanente est de 1 ha (mâts éoliens, plateformes, fondations, poste de livraison et chemins d'accès permanents). La surface impactée de façon temporaire est moindre (0,09 ha) et correspond aux passages des câbles et aux rayons de giration pour l'acheminement des pales. Ces zones, impactées temporairement, seront rétablies une fois la phase chantier terminée.

Tableau 144 : Tableau récapitulatif des surfaces impactées par le projet

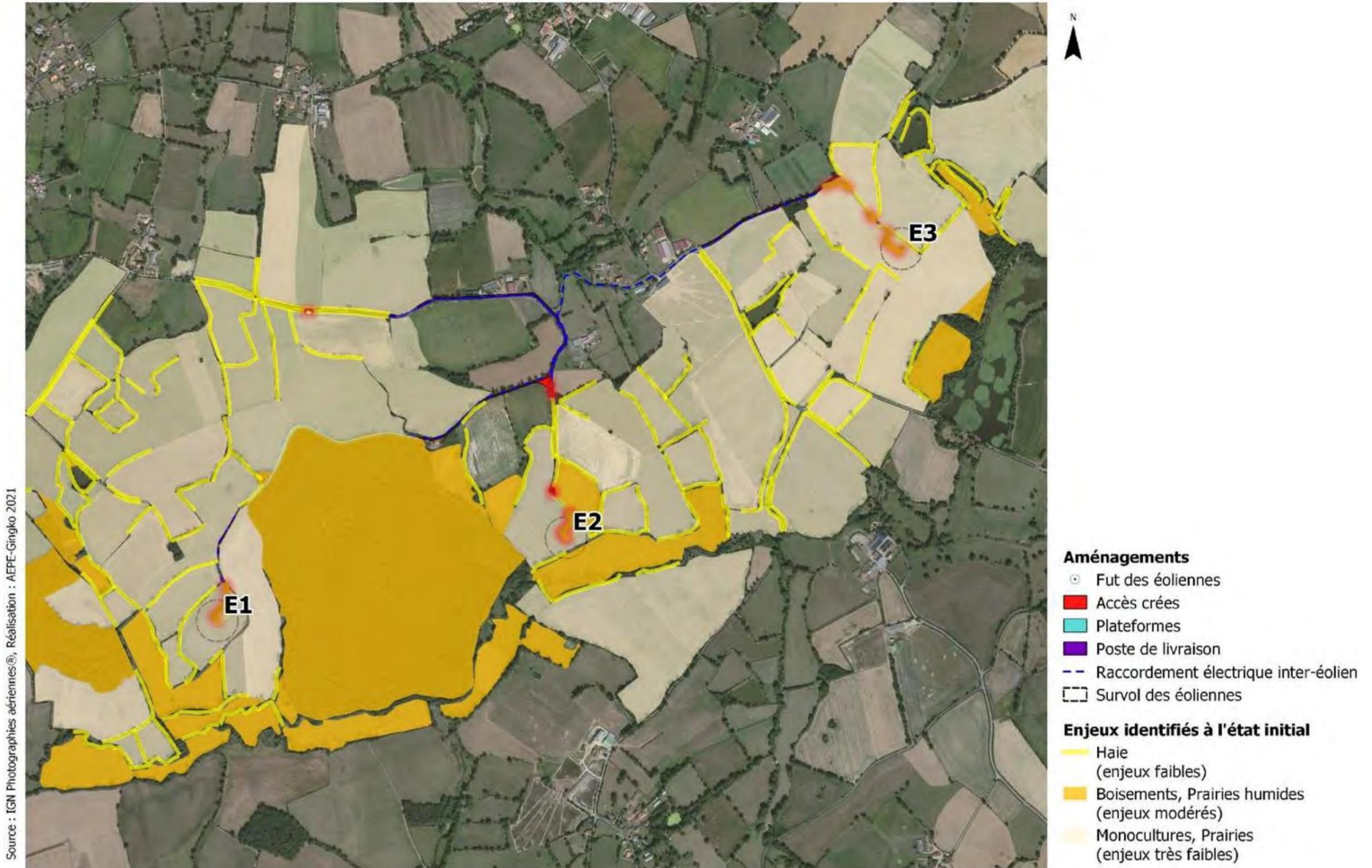
Types d'aménagement	Type de milieu impactés	Surfaces impactées
Chemins d'accès	Cultures	72 m ² (virages et pistes à créer)
Fondations des éoliennes et plateformes associées		5 728 m ²
Poste de livraison		149 m ²
Câblage (tranchées temporaires)		331 m soit 165,5 m ²
Total		5 949 m² (impacts permanents) = 0,7 ha 165,5 m² (impacts temporaires) = 0,08 ha
Chemins d'accès (virage à créer)	Prairie de fauche	1 086 m ²
Fondations des éoliennes et plateformes associées		2 561 m ²
Câblage (tranchées temporaires)		209 m soit 104 m ²
Total		3 647 m² (impacts permanents) = 0,3 ha 104 m² (impacts temporaires) = 0,001 ha
Chemins d'accès	Prairie semée	72 m ²
Total		72 m² (impacts permanents) = 0,007 ha
Chemins d'accès (virage à créer)	Haies	42 ml
Poste de livraison		10 ml
Câblage (tranchées temporaires)		0 ml
Total		52 ml (impacts permanents)

Les habitats de cultures, de nature très commune sur le site d'étude (197 ha soit 49,5% de l'occupation du sol) et aux alentours du projet, peuvent servir à plusieurs espèces patrimoniales comme lieu d'alimentation ou de halte. Seules l'Alouette des champs et l'Alouette lulu utilisent ces milieux pour leur reproduction, et la conservation des habitats de ces espèces a été estimée comme très faible. Les autres espèces susceptibles d'utiliser les zones cultivées pour leur alimentation (Busard Saint-Martin, Milan noir, Faucon crécerelle, Effraie des clochers, Moineau domestique) présentent un enjeu faible vis-à-vis de la destruction de ce type d'habitat. **Ainsi, l'impact du projet sur les milieux ouverts représentant seulement une perte permanente de 0,37% de cet habitat. Il est donc considéré comme négligeable.**

Les habitats de prairie de fauche sont moyennement abondants (9,44% du site). Ils peuvent servir pour la reproduction d'espèces patrimoniales (Alouette des champs, Alouette lulu, Œdicnème criard, Vanneau huppé), et d'autres espèces les utilisent pour leur alimentation ou en halte (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Effraie des clochers, Faucon crécerelle, Grive draine, Milan noir, Pie-grièche écorcheur). Ce type d'habitat présente un enjeu très faible autant pour les espèces nicheuses que pour les espèces en alimentation ou en repos.

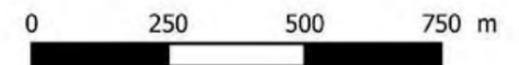
Sur les 37,59 ha de prairie de fauche présents sur le site, seulement 0,3 ha seront impactés par les aménagements du projet, soit 0,8% de la surface disponible. **Les impacts sont donc négligeables sur cet habitat.** De plus, le réseau de haies sera légèrement impacté avec la destruction de 52 m de linéaire de haies multistrates. **Par conséquent, l'impact est considéré comme faible.**

Enfin, aucune incidence n'est à déplorer sur les autres habitats d'espèces identifiés sur l'aire d'étude immédiate (bosquets et boisements, vallée alluviale, landes et clairières). L'implantation a été choisie de sorte à éviter les secteurs à enjeux sur le site (cf. cartes ci-après).



Les aménagements pour le projet éolien de Pugny (79) vis à vis des enjeux de conservation des habitats pour l'avifaune

Figure 434 : Les impacts du projet sur les habitats utilisés par l'avifaune patrimoniale



IX.2.4.2.1.2 La destruction d'individus

Durant les travaux, un risque concerne la destruction des individus. Cela s'estime en fonction des niveaux d'enjeux de conservation des habitats des différentes espèces patrimoniales recensées, mais il englobe tous les cortèges d'oiseaux recensés par type d'habitats (que les espèces soient patrimoniales ou non).

Pour rappel :

- Des enjeux modérés concernent les risques de mortalité au niveau des boisements (habitat de l'Aigrette garzette, et des oiseaux du cortège des milieux forestiers), ainsi que les zones humides et les ripisylves en période de migration pour le Martin-pêcheur d'Europe, la Grande aigrette, le Faucon émerillon et les Busards St-Martin et des roseaux ;
- Et des enjeux faibles à très faibles concernent les risques de mortalité dans les autres types d'habitats.

L'implantation retenue impacte 52 ml de haie susceptible d'abriter la nidification des oiseaux. Pour éviter les impacts sur les populations d'oiseaux, les travaux doivent se dérouler durant la période comprise entre le 15 août et le 1er mars. En ce qui concerne les 0,8 ha de cultures endommagées (0,7 ha d'impacts permanents + 0,08 ha temporaires), les individus susceptibles de nicher au sol, comme l'Alouette des champs, risque donc de voir leurs nichées détruites si les travaux sont réalisés entre le 1er avril et le 31 juillet.

Il y a donc un risque d'impact sur les individus, très limité, mais tout de même considéré comme fort sur les périodes considérées.

IX.2.4.2.1.3 Le dérangement

Cet impact est estimé uniquement sur l'avifaune patrimoniale. Il ne s'agit pas d'une atteinte directe aux individus comme la destruction des nichées évaluée précédemment.

Le risque de dérangement est surtout lié à la période de nidification, durant laquelle les espèces patrimoniales sont les plus sensibles, et qui s'étend du 1er mars au 15 août. De plus, ce risque est directement lié à la proximité directe des zones de travaux avec les secteurs de nidification des espèces patrimoniales.

Sur l'aire d'étude immédiate, les habitats à enjeux concernés par ce type d'impact sont

- les cultures et leurs bordures, susceptibles d'accueillir l'Alouette des champs, l'Œdicnème criard et parfois le Vanneau huppé pour leur reproduction, ainsi que l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Milan noir, le Faucon crécerelle, parfois l'Effraie des clochers, la Fauvette grisette, le Moineau domestique, le Tarier pâtre pour leur alimentation ;
- les prairies de fauche, pouvant être utilisées par la Pie-grièche écorcheur en nidification et l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, l'Effraie des clochers, le Faucon crécerelle, parfois la Grive draine, la Linotte mélodieuse et le Tarier pâtre pour leur alimentation.

Pour les passereaux, il s'agit d'espèces peu farouches, donc peu sensibles au dérangement. À dire d'expert, il arrive souvent d'observer ces oiseaux à courte distance sans perturber leur comportement.

Pour les rapaces, leur grande mobilité et leur nature opportuniste dans la recherche de nourriture les rend également peu sensibles à ce type d'impact, d'autant plus que la disponibilité en zones favorables est importante.

Ainsi, le risque de dérangement est très limité, il peut donc être considéré comme très faible pour les espèces de passereaux comme pour les rapaces. Ce type d'impact n'est donc pas de nature à remettre en cause le bon état de conservation des populations.

IX.2.4.2.2 Les impacts en phase d'exploitation

IX.2.4.2.2.1 Le risque de mortalité lié à la collision avec les éoliennes

Le niveau d'enjeux concernant la mortalité liée aux risques de collision est très faible pour la majorité des espèces patrimoniales rencontrées. En effet, l'implantation des éoliennes en milieux ouverts a été réfléchi de manière à éviter les habitats les plus favorables aux oiseaux (milieux boisés et zone alluviale notamment), et il a été admis que les risques de collision étaient non-significatifs pour les peuplements avifaunistiques hivernant et migrateur.

Pour les rapaces patrimoniaux, le Milan noir ne fréquente le site du projet que de manière relativement ponctuelle. Pour rappel, il n'a été recensé qu'une seule fois. Le Faucon crécerelle, quant à lui, est nicheur probable sur la zone d'implantation potentielle. Les grandes cultures, favorables à l'alimentation de ces espèces, dominant largement le secteur au niveau local. **Ainsi, le niveau d'impact lié à la mortalité en phase exploitation est évalué comme faible pour le Faucon crécerelle et très faible pour le Milan noir.**

Enfin, l'Œdicnème criard peut être sensible à l'éolien, en période de migration et d'hivernage lors des regroupements post-nuptiaux. Cependant, sur le site d'étude, cette espèce n'est retrouvée qu'en nidification. Par conséquent, **l'impact des éoliennes en phase d'exploitation est négligeable pour l'Œdicnème.**

IX.2.4.2.2.2 Le dérangement

Cet impact s'estime principalement sur la perturbation éventuelle de la migration et du déplacement des espèces, par les éoliennes en exploitation.

Globalement, les espèces d'intérêt patrimonial recensées sur le site du projet ne présentent pas de sensibilité particulière au dérangement. En effet, les passereaux contactés ne sont pas affectés par le fonctionnement des aérogénérateurs et les rapaces (hors Faucon crécerelle), généralement plus sensibles à ce type d'infrastructure, utilisent le site uniquement pour s'alimenter, et irrégulièrement. Ils ne présentent donc pas de sensibilité particulière. En outre, en période de migration, les circulations observées sont très diffuses, **l'effet barrière peut donc être qualifié de « faible »** sur l'axe nord-sud, axe a priori principalement utilisé par les oiseaux selon nos observations sur la zone.

IX.2.4.3 Mesures d'évitement et de réduction

IX.2.4.3.1 Mesures d'évitement

IX.2.4.3.1.1 ME 1.1b : Le choix des implantations et des chemins d'accès

Les milieux à enjeux modérés (boisements, ripisylves et milieux humides) ont pu être évités. En effet, les fondations et autres aménagements d'emprise au sol de E2 permettent d'éviter les habitats considérés à enjeux (cartes de La synthèse des enjeux pour l'avifaune). Les impacts sur les cultures et les prairies de fauche ne nécessitent pas de mesures, car les effets résiduels sont très faibles. Seuls les 52 mètres de linéaires de haies détruites vont nécessiter des mesures pour l'avifaune.

Malgré cet évitement, des parcelles à enjeux modérés se trouvent à proximité et dans la zone de survol des pales. A ce titre et en vue d'anticiper les potentiels impacts des éoliennes sur ces dernières une mesure de réduction présentée ci-dessous devra être mise en place.

Enfin, aucun axe migratoire important n'a été identifié. Le risque de collision pour les espèces recensées est donc jugé comme très faible ou faible pour certains rapaces. Ces niveaux d'impacts n'entraînent donc pas nécessairement la mise en place de mesures.

IX.2.4.3.1.2 ME 4.1a : Le phasage des travaux

Afin d'éviter le risque de mortalité (destruction de nichées) et de dérangement des espèces protégées nichant dans les arbres et arbustes, les travaux de destruction de ligneux (arbres et arbustes) et d'élagage seront réalisés en dehors de la période de nidification des oiseaux, c'est-à-dire entre mi-août et début mars. Les travaux de terrassement en prairie de fauche ou en cultures doivent être réalisés entre le 1^{er} août et le 31 mars. Cette mesure permettra aux couples de s'installer en dehors de la zone de travaux et ainsi d'éviter la destruction de nichées.

Tableau 145 : Calendrier des travaux pour éviter la destruction des nichées et le dérangement de la reproduction

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Destruction de haies												
Terrassement en prairies fauchées												
Terrassement en cultures												

En vert : période favorable aux travaux – En orange : période défavorable aux travaux

Les espèces présentant un impact potentiel en phase travaux sont l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, la Grive draine, le Milan noir, la Pie-grièche écorcheur, le Tarier pâtre ou encore la Tourterelle des bois. Avec cette mesure, le projet aura donc un impact négligeable sur ces espèces durant les travaux.

IX.2.4.3.2 Mesures de réduction

IX.2.4.3.2.1 MR 2.2k : le suivi de chantier

Dans le cas où les travaux de terrassement doivent impérativement être réalisés (même en partie) entre le 1^{er} avril et le 31 juillet (1^{er} mars au 15 août pour les haies), un écologue devra s'assurer de manière scrupuleuse - juste avant leur commencement - qu'aucun oiseau nicheur ne sera impacté.

IX.2.4.3.2.2 MR 2.2c : Bridage des éoliennes

Étant donné le contexte dans lequel s'insère le projet éolien et la faible sensibilité des espèces présentes aux risques de collision avec les aérogénérateurs, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures de bridage ou d'arrêt des machines pour l'avifaune. Des mesures pourront être envisagées en fonction des résultats du suivi à réaliser en phase d'exploitation.

IX.2.4.3.2.3 MR 2.1i : la réduction des risques de collision

Pour limiter les risques de collision avec les pales de l'éolienne E2, qui a une garde au sol assez faible, il est proposé de limiter le corridor constitué par la haie au Sud-Ouest qui mène au Bois de Pigny. La destruction de 25m de haies permettrait de minimiser les risques de circulation des oiseaux dans ce secteur, notamment en période de migration. En compensation, il est proposé d'améliorer la connexion au nord de cette même éolienne. Comme le montre la carte page suivante, les axes de déplacement ne se trouvent donc plus dans la zone de survol.

IX.2.4.4 Caractérisation des incidences résiduelles

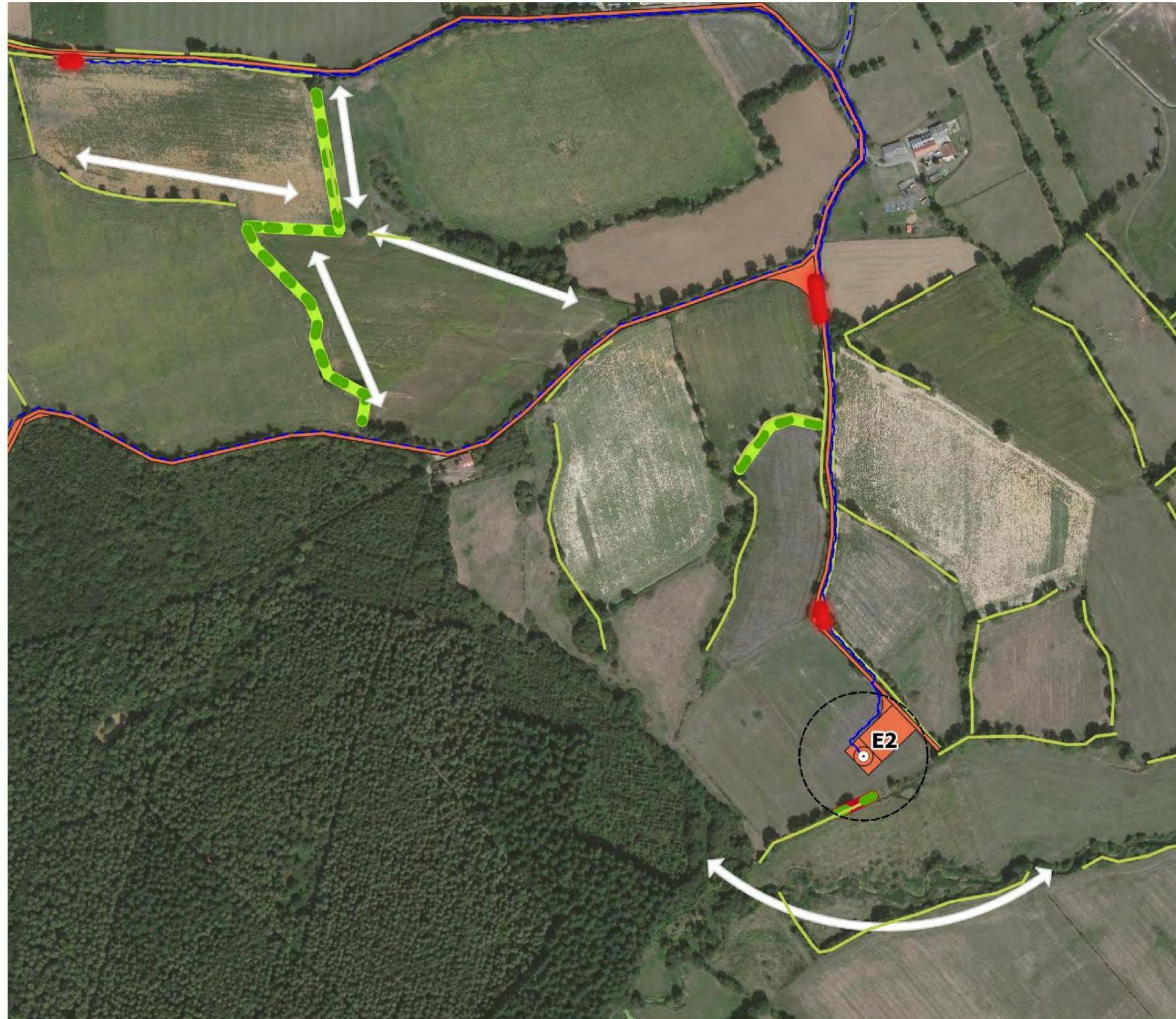
L'ensemble des mesures d'évitement ou de réduction prises dans le cadre du projet permettent de diminuer significativement les effets résiduels sur le cortège avifaunistique présent et leurs habitats.

Néanmoins, l'impact sur les 52 m de haies multistrates détruites par les aménagements ne peut être évité ou réduit, et constitue par conséquent un effet résiduel significatif.

Enjeu identifié à l'état initial	Niveau de l'enjeu	Effets du projet	Niveau de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Effets résiduels
Conservation des haies arbustives et basses	Faible					
Conservation des haies multistrates	Faible	Destruction de 77m (52+25) de haies multistrates	Faible	Pas de travaux entre avril et mi-août		Faible
Conservation des boisements	Modéré	Aucun impact				
Conservation des lisières enherbées avec clôtures	Modéré	Aucun impact				
Conservation des arbres isolés et des alignements d'arbres	Modéré	Aucun impact				
Conservation des milieux humides	Modéré	Aucun impact				
Conservation des ripisylves	Modéré	Aucun impact				
Risque de mortalité des individus en phase travaux dans les cultures et les prairies	Fort	Destruction d'individus nichant au sol (e.g. Alouette des champs, Alouette lulu)	Fort	Choix des implantations et des chemins d'accès + Pas de travaux entre 1 ^{er} avril et le 31 juillet		Négligeable
Risque de mortalité des individus en phase travaux dans les haies	Fort	Destruction d'individus nichant au sol (e.g. Bruant jaune, Tarier pâtre)	Fort	Choix des implantations et des chemins d'accès + Pas de travaux entre le 1 ^{er} mars et le 31 juillet	Pas de travaux entre le 15 mars et le 31 juillet	Faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE NÉGLIGEABLE À FAIBLE

Source : BD Ortho®, Réalisation : AEPE-Gingko 2021



Projet

- Fut des éoliennes
- Raccordement électrique inter-éolien
- Aménagements (plateforme, accès, ...)
- Haies existantes

Impacts

- Haies impactées par les aménagements
- Destruction de 25m de haie en mesure de réduction des risques de collision

Mesures

- Compensation de 640 mètres linéaires
- Axes de vols principaux



Mesures mises en place pour les chiroptères et l'avifaune

Figure 435 : Mesures mises en place pour les chiroptères et l'avifaune

IX.2.5 Les incidences et mesures sur les chiroptères

IX.2.5.1 Les types d'impacts

IX.2.5.1.1 Les impacts en phase travaux

IX.2.5.1.1.1 La destruction d'habitats (effet permanent)

Les gîtes de repos ou de reproduction, les corridors de déplacement et les milieux de chasse peuvent être détruits ou perturbés lors de la phase de travaux et des opérations de défrichement, d'excavation, de terrassement, de création de chemins d'accès, ou encore de pose de câblage (MEEDDM).

IX.2.5.1.1.2 La mortalité (effet permanent)

Les individus présents dans les gîtes de repos ou de reproduction peuvent être tués lors des travaux. Il s'agit principalement de la destruction des gîtes arboricoles lors de la création des accès et des plateformes. Dans le cas où un risque de destruction d'individus est avéré, des mesures seront mises en place afin de palier à ce risque.

IX.2.5.1.2 Les impacts en phase exploitation

IX.2.5.1.2.1 Le risque de mortalité par collision avec les pales ou par barotraumatisme (effet permanent)

Les premiers cas de mortalité de chauves-souris ont été enregistrés à l'occasion des premiers suivis de la mortalité des oiseaux pour des parcs éoliens européens et américains. Les raisons pour lesquelles les chauves-souris heurtent les éoliennes ne sont pas encore clairement établies. Il semblerait que la mortalité soit due selon les cas à des collisions directes avec les pales ou à des barotraumatismes, c'est à dire des lésions internes provoquées par des variations brutales de pression. Les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements (MEEDDM, 2010). On distingue ainsi :

- les espèces migratrices (noctules, sérotines de Nilsson et bicolore, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers) ;
- les espèces qui chassent en plein ciel (noctules, sérotines, Molosse de Cestoni) ;
- certaines pipistrelles en particulier (genres *Pipistrellus* et *Hypsugo*).

Reconnu en novembre 2015 par le Ministère de l'Écologie (MEDDE) au titre de l'arrêté du 26 août 2011, et révisé en 2018, le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (FEE & SER, 2015) propose un niveau de sensibilité aux collisions éoliennes pour chaque espèce. Il s'appuie sur le nombre de cas de mortalité recensés en Europe par collision éolienne ou barotraumatisme. Les niveaux de sensibilité varient de 0 à 4.

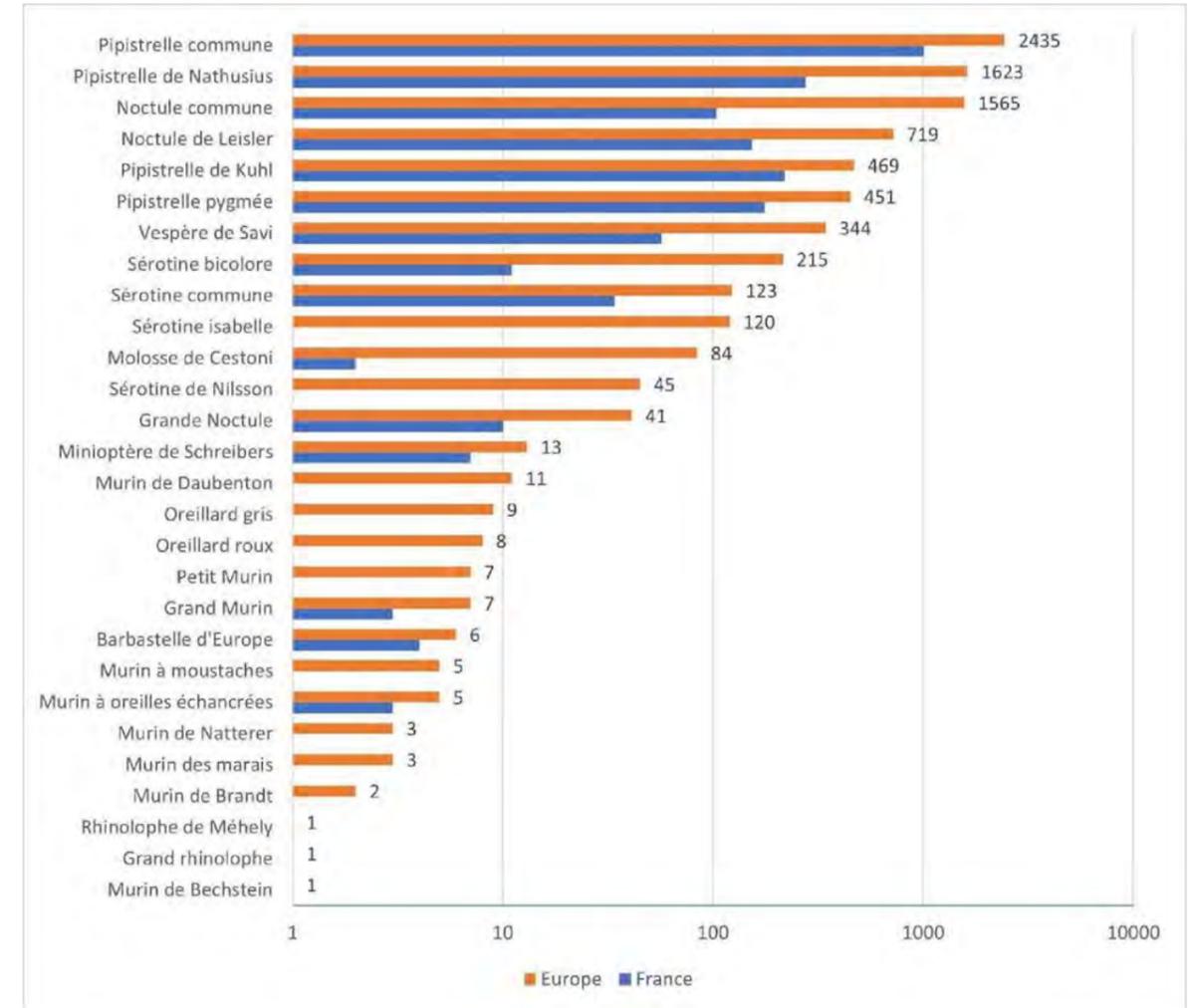


Figure 436 : Bilan des mortalités constatées en Europe et en France sous les éoliennes, mise à jour en mai 2021 (source : <https://fu.brandenburg.de/>)

IX.2.5.1.2.2 Le dérangement (effet permanent)

Les autres facteurs d'impacts sur les chauves-souris sont encore hypothétiques et nécessiteront une validation scientifique avant de pouvoir être considérés objectivement dans les études d'impact (MEEDDM, 2010). Il s'agit de l'effet barrière sur les voies de déplacement des espèces résidentes, de l'attraction indirecte (non démontrée actuellement) par les insectes que chassent les chauves-souris, eux-mêmes attirés par la chaleur dégagée par la nacelle ou l'éclairage du site. Sont susceptibles d'être en cause la curiosité supposée des pipistrelles, la confusion possible des éoliennes avec les arbres (Alhen, 2003) et l'utilisation des éoliennes lors de comportements de reproduction (Cryan, 2008).

IX.2.5.2 Caractérisation des incidences brutes sur les chauves-souris patrimoniales

IX.2.5.2.1 *En phase chantier*

IX.2.5.2.1.1 *La destruction d'habitats*

Dès la conception du projet, il a été choisi d'éviter les aménagements à l'intérieur des boisements présents sur la zone d'étude. Ainsi, grâce à cet effort, le risque de destruction d'arbres à potentiel de gîtes arboricoles pour les chauves-souris est **nul**.

Puisque la conception du projet a été réfléchi de façon à impacter le moins possible les habitats boisés, qui présentent les niveaux d'enjeu les plus élevés, seuls 0,3 ha de prairie de fauche seront détruits. Ces habitats peuvent servir de zones d'alimentation pour le Grand murin, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule commune et l'Oreillard gris. Néanmoins, ces espèces utilisent préférentiellement les boisements et les zones humides lorsque ceux-ci sont disponibles. Par conséquent, au vu de la surface détruite et du contexte paysager local, l'impact de la destruction de 0,3 ha de « prairie de fauche » est évalué comme **très faible**.

De plus, 0,78 ha de milieux cultivés seront détruits. Ces habitats ouverts sont ponctuellement exploités comme zones de chasse par quelques chiroptères (Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune, Oreillard gris et Sérotine commune) et le niveau d'enjeu pour la conservation de ces milieux est très faible. L'impact de leur destruction est donc également évalué comme **très faible**.

Enfin, la destruction d'un linéaire de 52 ml de haie multistrate n'entraînera pas la disparition d'un corridor de déplacement car la majeure partie de la haie existera toujours. Dans tous les cas, **une mesure de compensation sera nécessaire**.

IX.2.5.2.1.2 *La destruction d'individus*

En phase chantier, le projet n'impacte aucun arbre susceptible d'accueillir des chauves-souris (présence d'éventuels gîtes arboricoles). Le **risque de destruction d'individus est donc nul**.

IX.2.5.2.2 *En phase exploitation*

IX.2.5.2.2.1 *Le risque de mortalité par collision avec les pales ou par barotraumatisme*

Compte tenu des contraintes foncières, il n'a pas été aisé de concevoir un projet où le recul aux lisières serait optimal. Toutefois, l'implantation des éoliennes en milieux ouverts a été optimisée de manière à éviter le plus possible les corridors de déplacement et les zones de chasse des chauves-souris.

Ainsi, grâce aux efforts de conception, aucune éolienne ne survole de milieux boisés. En revanche, le contexte local est bocager. Il y a donc une densité en haies assez importante. Une seule éolienne est placée à plus de 50 m des lisières et une seulement à 25 m. L'enjeu semble modéré. Néanmoins, la distance entre le haut de la haie et le bas de la pale peut être plus faible que la distance entre le mât et la lisière.

Un calcul a donc été réalisé pour les 3 éoliennes du projet et les résultats des distances canopée/bout de pale pour chacune sont présentés dans le tableau ci-dessous. Pour rappel, les éoliennes choisies ont un mât de 110 m de hauteur au minimum, et un rotor de 133 m de diamètre. La distance entre le sol et le bas de pale est ainsi de 43,5 m. Un schéma explicatif est disponible en page suivante, mettant en avant les résultats pour E1, éolienne la plus éloignée d'une lisière, et E3, la plus proche.

Tableau 146 : Calcul de la distance canopée/bout de pale pour chaque éolienne du projet

Éoliennes	Hauteur de mât minimale	Longueur de pales	Distance mât/lisière	Hauteur de canopée	Distance canopée/bout de pale minimale
E1	110 m	66,5 m	83 m	15 m	60 m
E2	110 m	66,5 m	50 m	15 m	41 m
E3	110 m	66,5 m	25 m	10 m	37 m

Lorsque l'on prend en compte la hauteur de la canopée, la hauteur de mât, et la distance du mât par rapport à la lisière, la distance canopée/bout de pale est assez faible pour les éoliennes du projet, et c'est cette distance qui s'avère importante pour estimer au mieux le risque de collision des individus. L'espace de survol des pales de E2 et E3, éoliennes les plus proches des haies, se trouvent à moins de 50 m des canopées. Cela représente un risque de collision modéré.

Cependant, pour l'éolienne E3, malgré la proximité aux canopées, elle se situe dans un secteur où peu d'activité a été recensée (point d'écoute EP_B). L'impact est donc à relativiser au niveau de cette éolienne.

En revanche, concernant l'éolienne E2, située à 50 m d'une canopée, le risque peut être considéré comme modéré. En effet, lors des inventaires dans ce secteur, l'activité chiroptérologique enregistrée était importante.

Source : IGN Photographies aériennes®, Réalisation : AEPE-Gingko 2021

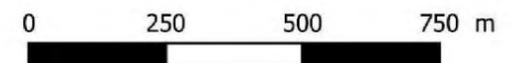


Aménagements

- Accès créés
- Plateformes
- Poste de livraison
- Raccordement électrique inter-éolien
- Survol des éoliennes

Enjeux identifiés à l'état initial

- Corridors de chasse et de déplacements (haies, lisières)
- Boisements avec gîtes potentiels



**Les aménagements pour le projet éolien de Pugny (79)
vis à vis des enjeux de conservation des habitats pour les chiroptères**

Figure 437 : Les impacts sur les habitats utilisés par les chiroptères dans la partie Ouest du site

Source : IGN Photographies aériennes®, Réalisation : AEPE-Gingko 2021

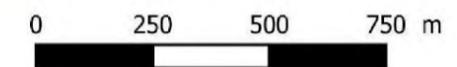


Aménagements

- ⊙ Fut des éoliennes
- Survol des éoliennes

Enjeux identifiés à l'état initial

- Risques de collision fort (boisement ou haie jusqu'à 10m)
- Risque de collision modéré (10 à 50m)
- Risque de collision faible (50 à 100m)



**Les aménagements pour le projet éolien de Pugny (79)
par rapport aux enjeux de risque de collision pour les chiroptères**

Figure 438 : Les risques d'impact sur les chauves-souris en phase d'exploitation

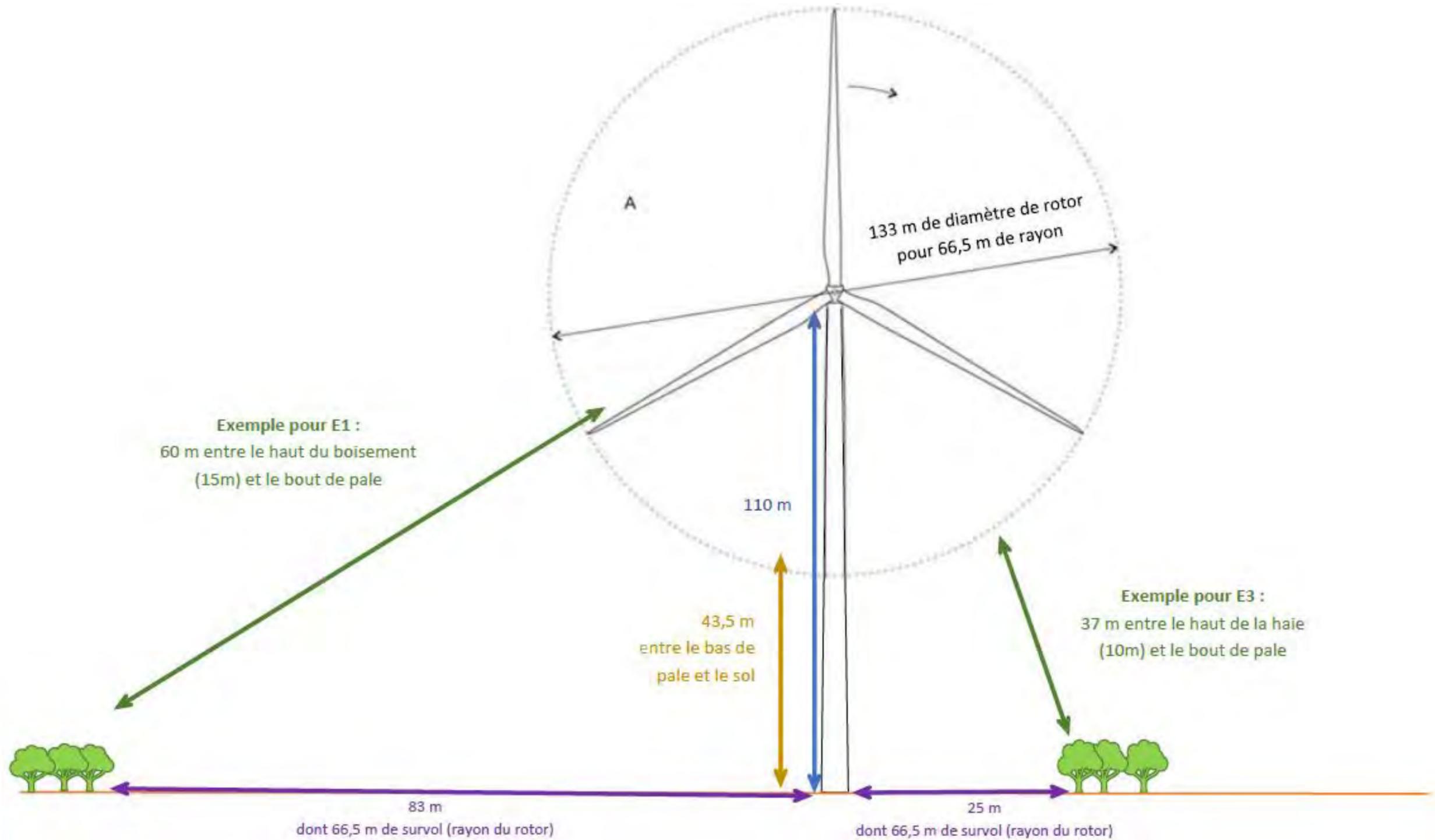


Figure 439 : Schéma montrant la distance bout de pale/lisière boisée pour l'éolienne la plus éloignée (E1) et la moins éloignée (E3) des lisières

Cependant, malgré ces analyses, certaines espèces fortement vulnérables aux risques de collision, comme la Noctule commune ou la Pipistrelle de Nathusius en période de migration, peuvent parfois se déplacer en s'affranchissant des lisières. Pour ces chauves-souris, le recul par rapport aux lisières et l'estimation des zones de risques ont donc peu d'intérêt.

Tableau 147 : Rappel des indices de vulnérabilité à la mortalité éolienne pour les Chiroptères

Espèce patrimoniale concernée	Indice de vulnérabilité à la mortalité éolienne (collision ou barotraumatisme)
Minioptère de Schreibers	Fort
Noctule commune	Fort
Pipistrelle commune	Fort
Pipistrelle de Nathusius	Fort
Noctule de Leisler	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	Modéré
Sérotine commune	Modéré
Grand rhinolophe	Faible
Murin de Bechstein	Faible
Murin de Daubenton	Faible
Barbastelle d'Europe	Très faible
Grand murin	Très faible
Murin à moustaches	Très faible
Murin à oreilles échancrées	Très faible
Murin d'Alcathoe	Très faible
Murin de Natterer	Très faible
Oreillard gris	Très faible
Oreillard roux	Très faible
Petit rhinolophe	Très faible

Pour 4 espèces de chauves-souris, l'enjeu de vulnérabilité est considéré comme fort. Même si elles semblent plutôt utiliser la zone d'étude comme lieu de transit (le Minioptère de Schreibers et la Pipistrelle de Nathusius ont été contactés principalement en septembre lors de la période de migration), ces 2 espèces, plutôt rares, semblent bien présentes au moment de la migration/reproduction (août-octobre). **Le risque d'impact n'est pas négligeable pour ces chauves-souris principalement en période de migration (août-octobre) et concerne principalement E1.**

La Noctule commune est très rare sur le site puisqu'elle n'a été contactée qu'une seule fois mais ce contact a été enregistré en période de migration ce qui correspond à la période sensible pour cette espèce. En effet, durant cette période, elle s'affranchit des corridors écologiques (haies, cours d'eau) et vol assez haut. Cela explique que le nombre de contacts soit si faible. Au vu de la rareté de l'espèce sur le site, **les risques d'impacts sont à relativiser et qualifié de modéré et concerne uniquement le secteur Est du parc, au niveau de E3.**

Enfin, la Pipistrelle commune se caractérise par une vulnérabilité forte. Cette espèce, en effet très commune, aux populations relativement importantes à l'échelle locale, se retrouvent sur tous les types de milieux. Elle est observée quasiment partout sur le territoire deux-sévrien, et c'est la plus fréquemment contactée, avec une répartition homogène, sur l'aire d'étude. Il s'agit certes d'une espèce sensible à l'éolien, avec des cas de mortalité avérés dans différents pays d'Europe (Dürr, 2021), mais la mortalité constatée en lien avec les éoliennes ne semble

pas de nature à impacter significativement les populations de cette chauve-souris. **Par conséquent, le niveau d'impact pour cette espèce peut être diminué, et qualifié de modéré.**

Pour finir, trois autres espèces ont un enjeu de vulnérabilité considéré comme modéré mais, comme pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl est abondante sur le territoire et se retrouve sur tous les types de milieux. De plus, les populations de cette espèce semblent en augmentation (Afonso et al., 2016). Le risque d'impact est donc à relativiser pour cette Pipistrelle. La Sérotine commune et la Noctule de Leisler semblent peu abondantes sur le site. Elles sont présentes dans les milieux favorables à la sortie d'hivernation, puis se dirigent vers les milieux plus ouverts en période de reproduction/migration (août-octobre). **Ainsi, le risque d'impact concerne principalement la période de migration (août-octobre) mais il est limité au vu des effectifs contactés.**

IX.2.5.3 Mesures d'évitement et de réduction

IX.2.5.3.1 *Mesures d'évitement*

IX.2.5.3.1.1 *ME 1.1b : Le choix des implantations et des chemins d'accès*

L'emplacement des éoliennes, des plateformes, des postes de livraison, des chemins d'accès, du câblage inter-éolien et des plateformes temporaires a été déterminé afin d'éviter au maximum la destruction des habitats à enjeu pour les espèces de chauves-souris : haies multistrates, boisements, alignements arborés, arbres isolés, cours d'eau, mares et étangs.

En effet, malgré le contexte bocager très dense, les éoliennes du projet ont été positionnées de manière à avoir le moins de survol possible des haies et boisements, ce qui réduit alors le risque de mortalité par collision pour les chiroptères pouvant évoluer à hauteur de pales (noctules, pipistrelles et Sérotine commune).

Afin de réduire le risque de mortalité des chiroptères, il est préférable d'implanter les éoliennes dans les milieux les moins attractifs du site et de retenir un gabarit d'éolienne permettant un survol de bas de pale d'au moins 50 m avec un rotor de diamètre supérieur à 90 m et de 30m pour les éoliennes avec un rotor de diamètre inférieur à 90m (SFPEM, 2020). En effet, il faut proscrire l'installation des modèles d'éoliennes dont la garde au sol est inférieure à 30 m. En-dessous de 30 m, il existe un risque accru et mal contrôlable tant sur le nombre d'individus que sur le nombre d'espèces concernées (Hein et al. 2016, Roemer et al. 2017, Heitz et al. 2017).

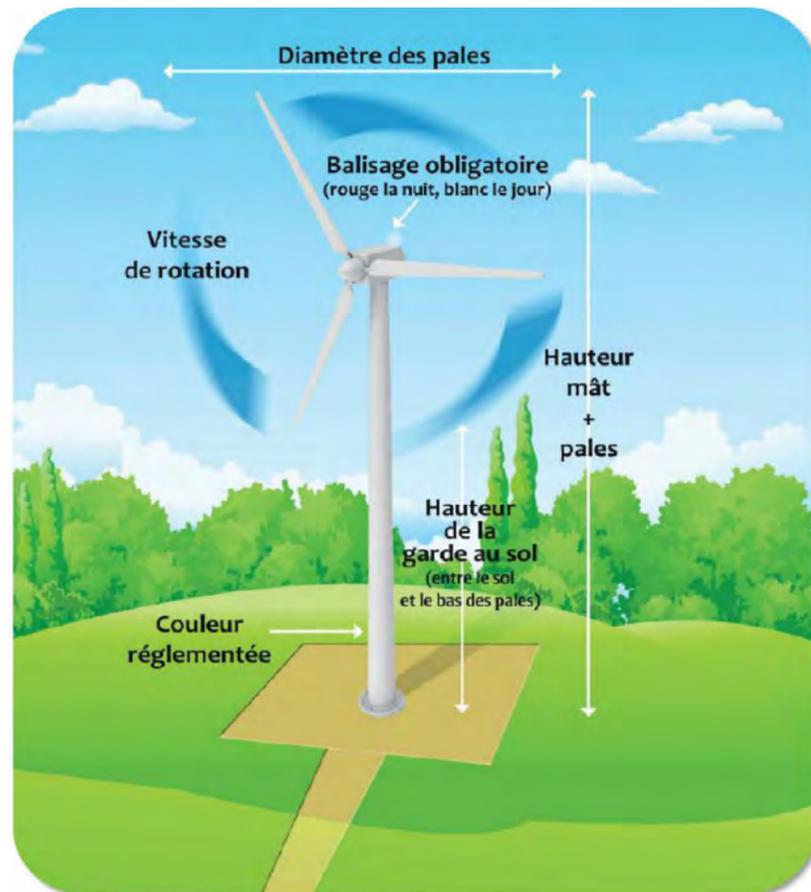


Figure 440 : Paramètres liés aux éoliennes pouvant influencer les risques de collision avec la faune volante (ONCFS)

Lorsque les éoliennes ne produisent pas d'électricité ou lorsqu'elles sont régulées, la mise en drapeau des pales permet de réduire le risque de mortalité des chiroptères.

IX.2.5.3.1.2 *ME 4.1a : Le phasage des travaux*

Afin d'éviter le risque de mortalité et de dérangement des espèces de chiroptères protégées, tous les travaux devront être réalisés en journée.

IX.2.5.3.2 *Mesures de réduction*

IX.2.5.3.2.1 *MR 1.1a : Le choix des implantations et des chemins d'accès*

Lors de la conception du projet, les zones sensibles aux chiroptères ont été évitées du mieux possible. Néanmoins, le mât de l'éolienne la plus proche d'une lisière favorable à l'activité chiroptérologique (E3) en est situé à 25 m, ce qui signifie, d'après le gabarit des machines choisies, que la distance minimale entre le bout de pale et le haut de la haie est de 37 m. La zone de survol de cette éolienne, tout comme l'éolienne E2, se situe dans la zone où le risque de collision est considéré comme « modéré ». En revanche, l'éolienne E1 est suffisamment éloignée d'une lisière avec 83 m de distance mât/lisière soit 60m de distance canopée/bout de pale. L'impact est donc faible pour E1 et modéré pour E2 et E3.

IX.2.5.3.2.2 *MR2.2c : L'absence d'éclairage à proximité des éoliennes (en dehors du balisage obligatoire)*

Les sources de lumière sont attractives pour de nombreux insectes et donc pour les chiroptères. Certaines espèces comme les pipistrelles et les noctules sont en effet coutumières de la chasse autour des lampadaires ou d'autres sources de lumière. Ces espèces étant sensibles aux collisions avec les éoliennes, il est important d'éviter la mise en place d'éclairages à déclenchement automatique ou de laisser certaines lumières allumées après les opérations d'entretien des éoliennes. Cette mesure réduira significativement les risques d'impacts.

Si la sécurité des techniciens ne permet pas la mise en place d'un éclairage manuel, plusieurs solutions techniques peuvent être mises en place : désactivation de l'allumage automatique sur certaines plages horaires par l'installation d'un minuteur (durant les nuits d'avril à octobre) ou l'installation d'un éclairage commandé par télécommande.

IX.2.5.3.2.3 MR 2.2c : Le bridage des 3 éoliennes

Lorsque les conditions de vol des chiroptères sont optimales (températures douces, vents faibles et absence de pluie), la régulation des éoliennes permet de réduire le risque de mortalité.

La corrélation des données météorologiques et des résultats du présent suivi permettrait de proposer des patterns de régulation en vue de l'arrêt programmé des aérogénérateurs reposant sur la conjonction de plusieurs paramètres météorologiques et temporels.

Néanmoins, les seules conditions météorologiques et les pics d'activité observés ne permettent pas de prendre en compte la variabilité interannuelle et les pics de mortalité parfois décorrélés de l'activité en raison de vols à risques, comme cela est souvent le cas en fin d'été et à l'automne. Il arrive en effet que les pics d'activité observés ne coïncident pas avec la mortalité constatée sur les parcs en exploitation. Il apparaît donc primordial de couvrir en priorité la période théorique de plus forte mortalité plutôt que de chercher à éviter une part théorique de l'activité observée.

Dans le cas présent, il apparaît nécessaire de mettre en place un bridage de début mai à fin août et pendant les premières heures de la nuit en faveur de la Pipistrelle commune et de l'étendre à fin septembre pour couvrir les transits automnaux. Dans le cas présent, le bridage suivant est proposé :

Tableau 148 : Bridage préconisé pour le projet de parc éolien de Pugny

Période	Température	Vent	Durée
15/04 au 31/05	>10°C	< 5 m/s	Du coucher au lever du soleil
01/06 au 31/08	>10°C	< 6 m/s	Du coucher au lever du soleil
01/09 au 31/10	>10°C	< 5 m/s	Du coucher au lever du soleil

Un suivi adapté, avec une pression de passage suffisamment forte doit être réalisée lors des 3 premières années de fonctionnement afin de palier à la variabilité interannuelle, de mettre en évidence d'éventuels pics de mortalité et d'adapter le bridage. L'évolution des technologies ces dernières années pourra amener l'entreprise à innover sur de nouvelles solutions, comme le bridage en temps réel, avant la mise en service.

IX.2.5.3.2.4 MR 2.1i : la réduction des risques de collision

Pour limiter les risques de collision avec les pales de l'éolienne E2 qui a une garde au sol assez faible, il est proposé de limiter le corridor constitué par la haie au Sud-Ouest qui mène au Bois de Pugny. La destruction de 25m de haies permettrait de minimiser les risques de circulation des chiroptères dans ce secteur. En compensation, il est proposé de d'améliorer la connexion au nord de cette même éolienne. Du côté du boisement, la liaison passerait d'une distance entre le bout de pale et la canopée de 41m à 145m.

IX.2.5.4 Caractérisation des incidences résiduelles

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels significatifs subsistent tout de même (52 m de haies multistrates détruites par les aménagements).

Enjeu identifié à l'état initial	Niveau de l'enjeu	Effets du projet	Niveau de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Effets résiduels
Conservation des zones de gîtes arboricoles potentiels	Faible	Aucun impact				
Conservation des corridors principaux	Faible	Destruction de 77m (52+25) de haies multistrates	Faible	Pas de travaux durant la nuit	Absence d'éclairage	Faible
Risque de mortalité durant les travaux	Faible	Collision ou dérangement possible si travaux nocturne	Faible	Pas de travaux de nuit	Absence d'éclairage	Négligeable
Risque de mortalité en phase exploitation	Faible	2 éoliennes implantées à moins de 50m	Faible		Absence d'éclairage + Bridage des 3 éoliennes + Destruction d'une haie de 25m menant aux pales d'une éolienne	Faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE NÉGLIGEABLE À FAIBLE

IX.2.6 Les incidences et mesures sur les autres groupes faunistiques

IX.2.6.1 Les types d'impacts

IX.2.6.1.1 Les impacts en phase travaux

IX.2.6.1.1.1 La destruction d'habitats (effet permanent)

Les habitats de reproduction, d'alimentation, de refuge ou les corridors de déplacement peuvent être détruits ou perturbés lors de la phase de travaux.

IX.2.6.1.1.2 La mortalité (effet permanent)

Les individus présents dans les différents habitats peuvent être tués lors des travaux. Dans la plupart des cas, cela concerne principalement la destruction des haies, boisements, landes et zones humides.

IX.2.6.1.2 Les impacts en phase exploitation

Ces groupes faunistiques (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles, invertébrés) ne sont pas ou peu sensibles à la présence d'éoliennes. Il n'y a donc aucun effet sur ces groupes d'espèces en phase exploitation.

IX.2.6.2 Caractérisation des incidences brutes sur les espèces patrimoniales

IX.2.6.2.1 La destruction d'habitats

IX.2.6.2.1.1 Les invertébrés

Les espèces patrimoniales d'Invertébrés sont inféodées aux milieux humides voire aquatiques, et le projet n'a pas d'impact sur ces habitats.

IX.2.6.2.1.2 Les amphibiens

Le cycle de vie des amphibiens se caractérise par deux périodes distinctes avec des milieux spécifiques. La période de reproduction se déroule en milieu aquatique, puis les anoues (Grenouille, Crapaud...) se dirigent vers les milieux terrestres pour passer la belle saison et hiberner.

Aucune mare, ou milieu de reproduction, ne sera impactée par le projet. L'impact en période de reproduction est donc nul.

En phase terrestre, les individus utilisent principalement les boisements et les haies. Pour rappel, afin d'évaluer au mieux les enjeux, la fonctionnalité des milieux avait été calculée en fonction du type d'habitat et de sa distance avec des points d'eaux favorables, ce qui explique que tous les boisements et les haies n'aient pas les mêmes niveaux d'enjeux. La destruction de la haie arbustive identifiée pour l'aménagement de l'éolienne E3 est considérée comme ayant un impact faible (Cf. Carte 163 : Les habitats à enjeux pour les amphibiens patrimoniaux). Les haies détruites ne sont pas très favorables en tant qu'habitat de refuge pour les amphibiens identifiés car trop éloignées des points d'eau. De plus, 52 m de haie multistrates avec un enjeu modéré seront détruites.

IX.2.6.2.1.3 Les reptiles

Concernant ce groupe taxonomique, les habitats sont considérés à enjeu faible. Il s'agit des lisières de haies, bosquets et toutes autres plantations arbustives ou arborées, particulièrement favorables au Lézard des murailles et au Lézard à deux raies.

L'acheminement des éoliennes en camion et leur installation entraînera la destruction de 100 m de haies arbustives pour l'accès à l'éolienne E5. Toutefois, au regard des enjeux, les impacts du projet sur les Reptiles sont faibles. Les haies détruites ne sont pas très favorables en tant qu'habitat de refuge pour les reptiles identifiés.

IX.2.6.2.1.4 Les mammifères terrestres

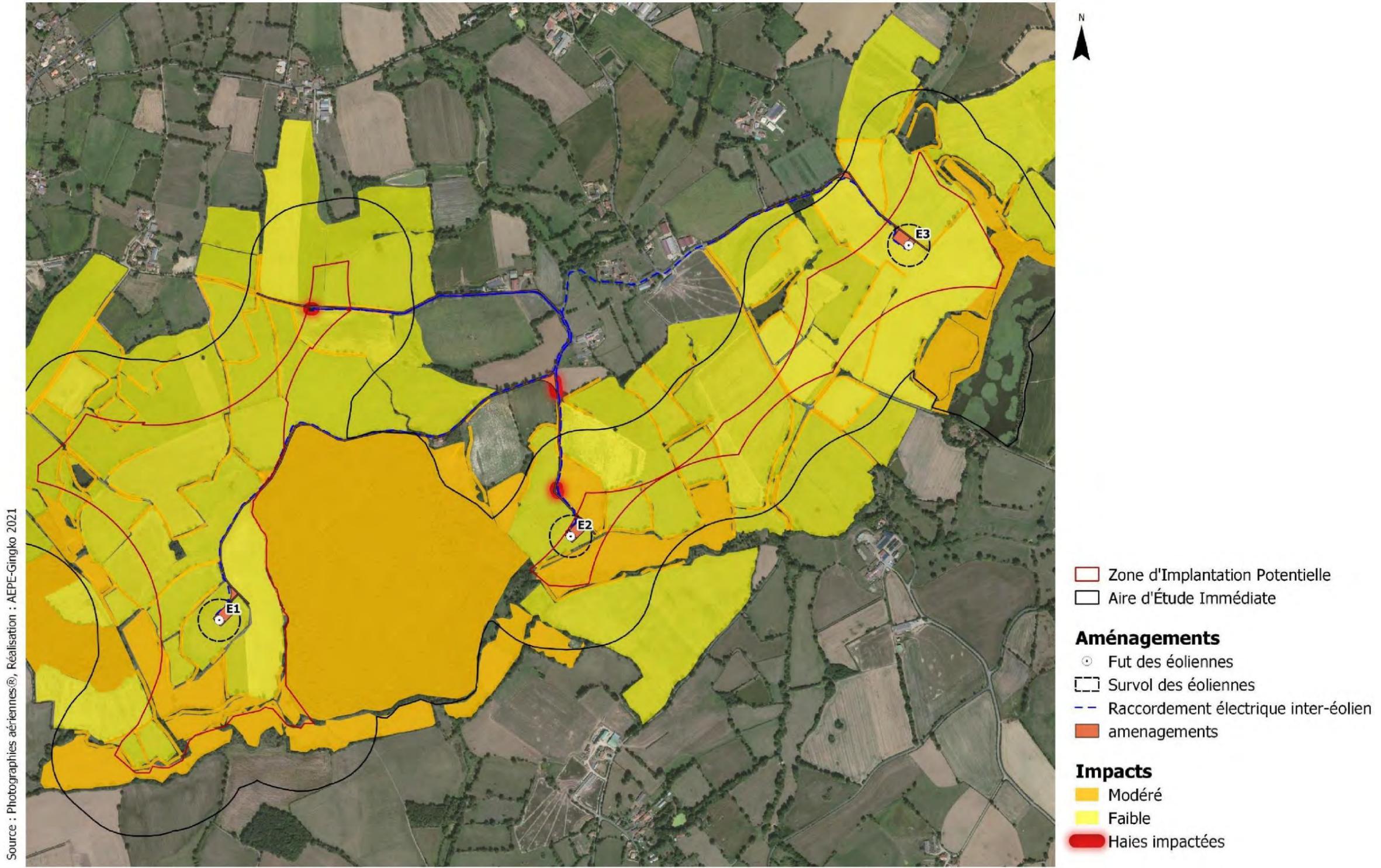
Pour les Mammifères terrestres, les enjeux de conservation sont modérés pour les haies qui abritent les 3 espèces patrimoniales : le Hérisson d'Europe, le Lapin de garenne et l'Écureuil roux. D'autres habitats sont nécessaires à ces mammifères terrestres mais ils possèdent des enjeux plus faibles. Il s'agit des boisements, favorables à l'Écureuil roux, et des milieux ouverts (prairies, cultures) nécessaires au Lapin de garenne.

L'acheminement des éoliennes en camion et leur installation entraînera la destruction de 52 m de haies multistrates, favorables aux mammifères terrestres.

IX.2.6.2.2 La mortalité

Étant donné que le projet impacte des habitats de reproduction mais aussi d'alimentation et de refuge (100 m de haies), le risque de destruction d'individus est bien réel et l'enjeu est évalué comme fort pour ce groupe d'espèce.

La destruction d'habitat et par conséquent le risque de destruction d'individus ne pouvant être évité par une modification d'implantation du projet, l'impact concernant la mortalité des reptiles, des amphibiens et des mammifères terrestres en phase chantier est considéré comme fort avant la mise en place de mesures.



**Impacts des aménagements pour le projet éolien de Pugny (79)
par rapport à la destruction des habitats
des insectes, des mammifères terrestres et de l'herpétofaune**

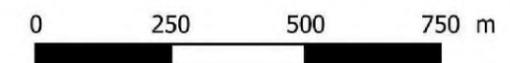


Figure 441 : Impacts des aménagements pour le projet éolien de Pugny (79) par rapport à la destruction des habitats des insectes, des mammifères terrestres et de l'herpétofaune

IX.2.6.3 Mesures d'évitement et de réduction

IX.2.6.3.1 *Mesures d'évitement*

Les trois éoliennes ont été positionnées sur des milieux cultivés ne représentant que peu d'intérêt en termes d'habitats pour les Amphibiens, les Reptiles et les Mammifères terrestres.

En revanche, l'accès aux éoliennes et une plateforme nécessite des aménagements permanents qui vont entraîner la destruction de 52 m de haies, de 2 922 m² de prairies de fauche servant d'habitat pour de nombreux oiseaux et invertébrés (Azuré commun, Alouette lulu ...).

IX.2.6.3.2 *Mesures de réduction*

IX.2.6.3.2.1 *MR 3.1a : Le phasage des travaux*

Les aménagements du projet impliquent la destruction d'habitat de reproduction et de refuge pour plusieurs espèces de reptiles, amphibiens et mammifères terrestres présents sur l'aire d'étude immédiate. Le risque de destruction d'individus durant les travaux est donc réel.

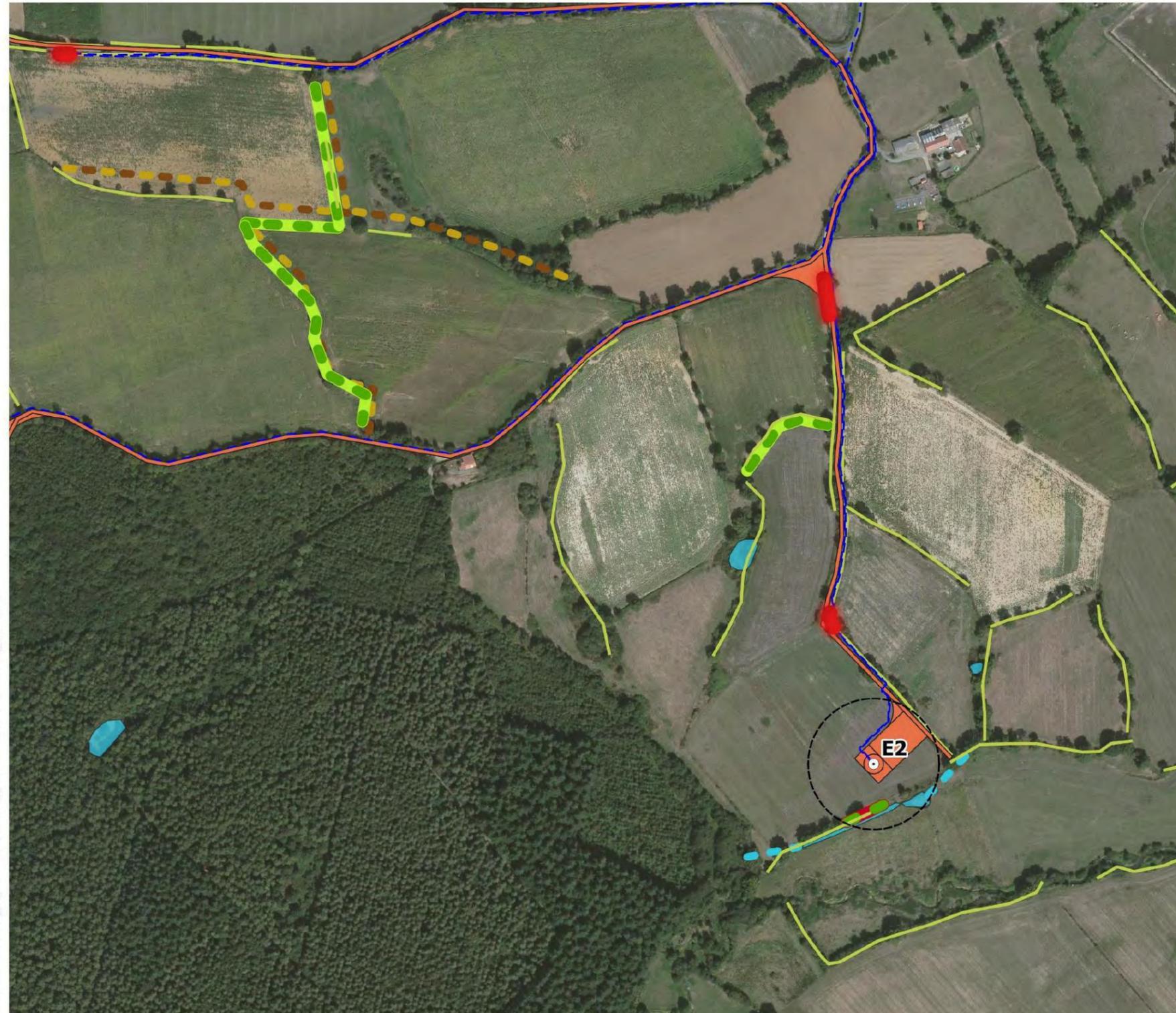
Contrairement aux oiseaux et aux chiroptères, la destruction de la haie n'évite pas la destruction d'individus. De façon à réduire significativement le risque de destruction d'individus, une adaptation de la période de travaux est proposée : **la période la plus favorable étant de mars à juin**. En effet, les amphibiens quittent leur site d'hivernage pour se reproduire dans les mares entre janvier et avril, sachant que la plupart des espèces inventoriées sont en phase aquatique avant mars. Les reptiles/mammifères terrestres eux viennent de sortir d'hibernation, ils sont donc suffisamment mobiles pour fuir. Néanmoins, les oiseaux ont commencé leur nidification dans cet habitat. Les reptiles et les mammifères terrestres finissent leur reproduction durant l'été, les travaux peuvent donc aussi être réalisés durant l'automne. Même si la période préconisée (octobre) est courte, elle réduira drastiquement les impacts sur tous les groupes taxonomiques et semble réalisable au vu du faible linéaire à détruire. En cas d'impossibilité, les travaux peuvent être réalisés à la mi-mars, avant la nidification massive des oiseaux. Une autre méthode peut consister à recéper la haie en octobre à 30 cm du sol puis à dessoucher en avril de l'année suivante. Cette méthode pourrait alors être considérée comme une mesure d'évitement car elle n'impacte aucun groupe taxonomique.

Tableau 149 : Période favorable à la destruction des haies selon les espèces

Groupes taxonomiques	Période
Amphibiens	Mars-Juin sinon octobre
Reptiles	Mars sinon octobre
Mammifères terrestres	Mars-Avril, Octobre
Oiseaux	Mi-août à Février
Chiroptères	En journée

La période favorable de destruction des haies est donc le mois d'octobre.

Source : Photographies aériennes®, Réalisation : AEPE-Gingko 2021



- Haies existantes
- Projet**
- Survol des éoliennes
- Fut des éoliennes
- - Raccordement électrique inter-éolien
- Aménagements (plateforme, accès, ...)
- Impacts**
- Destruction de 25m de haie en mesure de réduction des risques de collision
- Haies impactées
- Mesures**
- Compensation de 640 mètres linéaires
- Axes de déplacement**
- Axe de déplacement pour les amphibiens
- Axe de déplacement des reptiles et des mammifères



Compensation des haies et améliorations des corridors pour le déplacement de la biodiversité

Figure 442 : Compensation des haies et améliorations des corridors pour le déplacement de la biodiversité

IX.2.6.4 Caractérisation des incidences résiduelles

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels significatifs subsistent tout de même (52 m de haies multistrates détruites par les aménagements).

Enjeu identifié à l'état initial	Niveau de l'enjeu	Effets du projet	Niveau de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Effets résiduels
Conservation des mares	Fort	Aucun impact				
Conservation des cultures	Faible		Négligeable			Négligeable
Conservation des prairies	Faible		Faible			Négligeable
Conservation des boisements	Faible	Aucun impact				
Conservation des prairies humides	Faible	Aucun impact				
Conservation des haies	Modéré	Destruction de 77m (52+25) de haies multistrates	Faible		Travaux à réaliser en octobre + Absence d'éclairage	Faible
Conservations des vieux arbres	Fort	Aucun impact				
Conservation des cours d'eau	Fort	Aucun impact				
Risque de mortalité des individus en phase travaux dans les haies	Fort	Destruction de 77m (52+25) de haies multistrates	Fort		Travaux à réaliser en octobre	Faible
Connectivité du réseau écologique	Modéré	Destruction de 77m (52+25) de haies multistrates	Faible			Faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE NÉGLIGEABLE À FAIBLE

IX.2.7 Les impacts sur les sites Natura 2000

IX.2.7.1 Le cadrage réglementaire

L'action de l'Union Européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite Directive « Habitats ». La mise en œuvre cette directive amène à la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la Directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite Directive « Oiseaux ». Elle désigne des Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Bien que la Directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné. L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des États membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

- qu'il n'existe aucune solution alternative ;
- que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeures ;
- d'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeure autre que la santé de l'Homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- que l'État membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission.

Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L.414-4 du Code de l'environnement.

IX.2.7.2 L'approche méthodologique

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire, nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation du site (non mentionnés au FSD, Formulaire Standard de Données), ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être « sensibles » au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation et/ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.

La démarche de l'étude d'incidences est définie par l'article R.414-23 du Code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant.

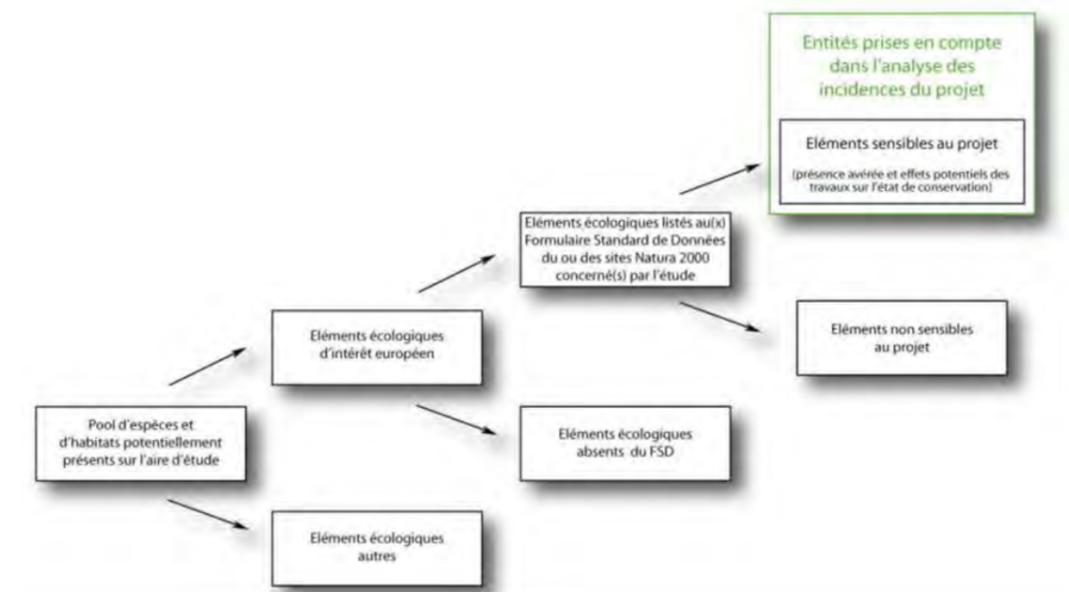


Figure 443 : La démarche globale de l'étude d'incidences Natura 2000

Le dossier doit comprendre dans tous les cas (MEEDM, 2010) :

- une présentation simplifiée du projet, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre sur lequel le projet peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets. Lorsque l'ouvrage est à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;
- un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est, ou non, susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du projet, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

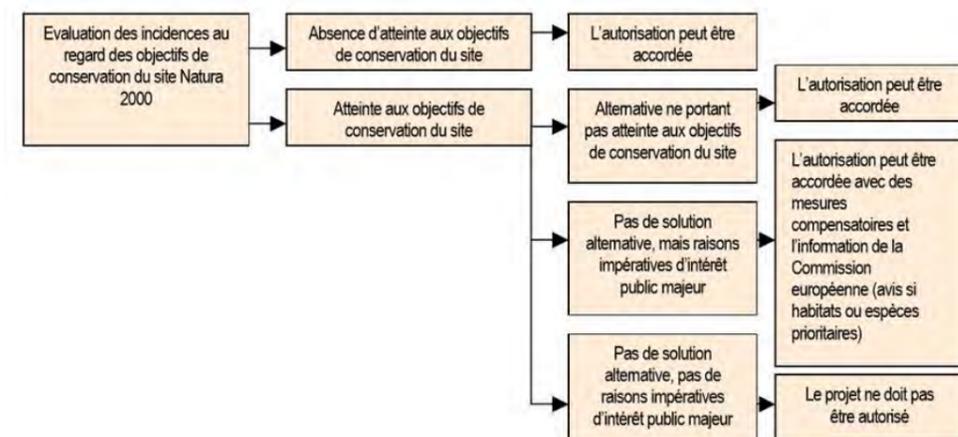


Figure 444 : Schéma simplifié de l'évaluation des incidences Natura 2000 (d'après la circulaire du 15 avril 2010)

IX.2.7.3 La présentation simplifiée du projet et des sites Natura 2000 concernés

Le projet éolien de Pugny se situe dans un contexte bocager, où aucune ZPS (zone de protection pour les oiseaux) n'est présente à moins de 20 km. De plus, deux ZSC sont situées à moins de 10km, mais étant donné que leur conservation s'applique aux milieux précis qui les composent, et qu'aucun milieu similaire n'a été identifié sur le site d'étude, le projet n'aura pas d'incidences. En ce qui concerne les espèces ayant justifiées les désignations des sites du Bassin du Thouet amont et de la Vallée de l'Autize, certaines de ces espèces ont été inventoriées lors de l'étude sur le site de Pugny. C'est le cas de la Barbastelle d'Europe, du Grand murin, du Grand Rhinolophe, du Murin de Bechstein, du Murin à oreilles échancrées et du Petit Rhinolophe. La capacité de dispersion et les migrations entre les gîtes d'été et d'hiver de ces espèces peuvent excéder 10 km. Toutefois les habitats de chasse, de reproduction et d'hibernage sont largement disponibles dans l'aire d'étude rapprochée du projet et ces espèces sont toutes peu sensibles à l'éolien dans la mesure où elles sont très inféodées aux réseaux bocagers et ne sont pas des espèces dites de « haut-vol ». Par conséquent, il aura peu d'incidences du projet sur ces espèces.

Ainsi, du fait d'un certain éloignement du projet par rapport aux ZPS et ZSC, de la non-présence d'habitats d'intérêt communautaire et des espèces d'intérêts contactées sur le site très peu sensible à l'éolien, il n'y a pas ou très peu d'incidences du projet de Pugny sur les enjeux de conservation liés à l'existence de site Natura 2000.

IX.2.8 Les impacts sur les autres zonages des milieux naturels

14 ZNIEFF de type I sont recensées dans l'aire d'étude éloignée (20 km). La distance à l'éolienne du projet la plus proche a été précisée pour les ZNIEFF situées à moins de 5 km dans le tableau suivant.

Code cartographique	Identifiant national	Nom	Distance à la zone d'implantation potentielle	Eolienne la plus proche (distance au mât)
3	540006859	Etang de Courberive	0 m	E3 (250 m)
6	540014431	Etangs des Mothes et de l'Olivette	2,9 km	E3 (3,2 km)

IX.2.9 Les impacts sur les continuités écologiques

À l'échelle régionale et selon le SRCE Poitou-Charentes, les 3 éoliennes du projet sont toutes situées dans une zone bocagère. Une partie du site d'étude est inscrit dans la limite du réservoir de biodiversité des systèmes bocagers (Ouest du site et Nord-Est). De plus, le cours d'eau Ouine, qui traverse une partie de la zone d'implantation potentielle (la partie Sud du projet) est estimé comme corridor intéressant. Néanmoins, l'emplacement des éoliennes du projet se situe dans une zone ouverte cultivée, à plus de 100 m de l'Ouine. Ce corridor et ce réservoir ne seront pas impactés par les éoliennes.

Par conséquent, le projet éolien de Pugny ne remet pas en cause la fonctionnalité des composantes de la Trame verte et bleue à l'échelle régionale et à l'échelle locale.

IX.3 Incidences et mesures sur le milieu humain

Rappel des enjeux identifiés

Le tableau suivant propose une synthèse des enjeux et des sensibilités liés au milieu humain. Une carte représente ensuite une visualisation des enjeux et sensibilités spatialisables de ces items, associés à l'implantation du projet.

Tableau 150: Synthèse des enjeux et sensibilités associés au milieu physique

Item		Diagnostic	Enjeu	Sensibilité d'un projet éolien
Contexte socio-économique	Contexte démographique, activités	- Territoire majoritairement rural avec de faibles densités de populations. - Croissance démographique relative à Moncoutant-sur-Sèvre mais tendance au vieillissement de la population. - Taux de chômage inférieurs à l'échelle nationale pour Moncoutant-sur-Sèvre.	Faible	Très faible
	Occupations et utilisations du sol	- Plusieurs labels de qualité dont 4 AOC/AOP. - Présence de boisement dans l'AEI mais pas de forêt de production. - La ZIP se trouve au sein d'un paysage agricole dédié aux grandes cultures. Agriculture de type polyculture-élevage.	Faible	Faible
Documents d'urbanisme	Documents locaux d'urbanisme	- ZIP en zone A du PLUi de l'Agglomération du Bocage Bressuirais. - SCoT du Bocage Bressuirais opposable depuis le 03/05/2017 et jusqu'en 2031.	Faible	Très faible
	Politiques environnementales	- SRADDET Nouvelle-Aquitaine approuvé le 27/03/2020. - S3REnR approuvé le 7 août 2015. - PCAET en élaboration au niveau intercommunal.	Très faible	Très faible
Infrastructures et servitudes	Urbanisation	- Plusieurs hameaux isolés dispersés en limite de l'AEI.	Modéré	Majeure
	Infrastructures de transport	- Réseau routier sur l'AEI représenté par un maillage de voies communales et chemins ruraux. - Pas de voie ferrée ni route départementale ou nationale au sein de l'AEI.	Faible	Faible
		- RD 140 au sud de l'AEI qui induit une servitude de recul qui empiète sur l'AEI au sud du Bois de Pugny.	Faible	Forte
	Réseau électrique	- Réseau aérien de basse tension exploité par GEREDIS dans l'AEI.	Modéré	Modérée
	Canalisations TMD	- Néant	Très faible	Très faible
	Réseau d'eau potable et assainissement	- Néant	Très faible	Très faible
	Servitudes aéronautiques	- Projet dans les zones de protection des procédures d'approche TAA FK400 et IFK26.	Faible	Modérée
	Servitudes radioélectriques	- Néant	Très faible	Très faible
Patrimoine	- Un site archéologique est recensée par la DRAC en limite de l'AEI (Château de Pugny).	Modéré	Modérée	
Risques technologiques		- Pas d'ICPE ni de site SEVESO. - Risque TMD très faible mais à prendre en compte car inhérent à n'importe quel axe routier.	Très faible	Très faible
Volet sanitaire	Environnement sonore	- Pollution sonore liée aux infrastructures routières (qui restent peu circulées) et aux activités agricoles.	Faible	Forte
	Qualité de l'air	- Contexte rural agricole ; Qualité de l'air moyenne.	Faible	Très faible
	Vibrations	- Aucune source de vibrations notables sur l'AEI.	Très faible	Très faible
	Champs électromagnétiques	- Pas de source de vibrations notables sur l'AEI.	Très faible	Très faible
	Pollution lumineuse	- Pollution lumineuse sur l'AEI très faible.	Très faible	Faible
	Infrasons et basses fréquences	- Aucune source d'infrasons notable sur l'AEI.	Très faible	Très faible
	Gestion des déchets	- Déchets gérés par l'intercommunalité. - Pas d'enjeu lié à l'hygiène et à la gestion des déchets.	Très faible	Très faible

Légende	Enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Majeure

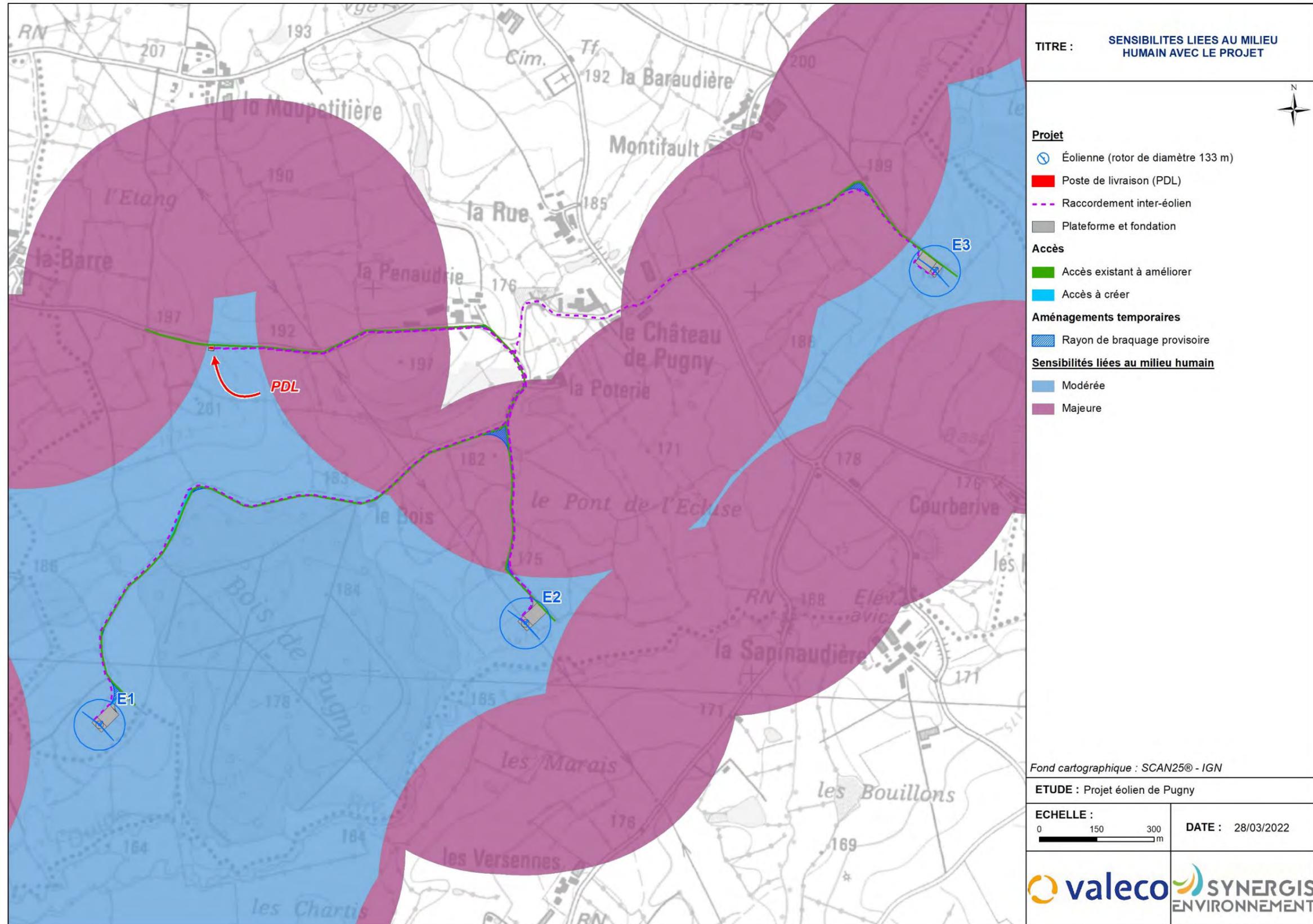


Figure 445 : Sensibilités liées au milieu humain avec le projet

IX.3.1 Incidences et mesures sur le milieu humain en phase chantier

IX.3.1.1 Incidences et mesure sur le contexte socio-économique

IX.3.1.1.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Risque de perturbation des activités économiques locales

En phase chantier, le principal effet négatif de la construction d'un parc éolien repose sur les éventuelles perturbations des activités économiques locales. Ces effets sont de type temporaire : il s'agit principalement des perturbations passagères de la circulation sur les voies communales et les chemins qu'engendrera le passage des engins de chantier qui accéderont aux plates-formes. Les agriculteurs ou autres usagers de ces voies auront peut-être quelques difficultés à les emprunter durant les travaux. Cependant, cette perturbation ne correspondra qu'au temps nécessaire aux engins de chantier pour accéder aux plates-formes, ainsi la gêne ne sera que passagère. Une gêne temporaire pourra également apparaître lors de la mise en place du raccordement électrique.

Les emprises du projet qui seront immobilisées durant le chantier sont réparties de la manière suivante :

- Les plateformes et fondations (7 378 m²),
- Les pistes à créer (778 m²),
- Les virages à créer (rayons de braquage provisoires) (2 432 m²),
- Le poste de livraison (30 m² sur une plateforme de 194 m²).

Les tranchées pour les câbles électriques n'immobiliseront aucune surface agricole supplémentaire, car son tracé suit les pistes existantes ou à créer.

Au total, environ 1,08 ha seront immobilisés pendant les travaux et qui seront un manque à gagner pour les exploitants agricoles. Un document de cadrage, le « Protocole d'accord éolien » approuvé en 2006 par l'APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture), la FNSEA (Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles), le SER (Syndicat des Énergies Renouvelables) et FEE (France Énergie Éolienne) définit des recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles. Comme dit dans ce guide, « le loyer compense [...] la perte de surface exploitable, [...] et la gêne occasionnée pendant les phases de travaux et d'exploitation ».

Ainsi, le projet éolien compensera les pertes financières qu'il implique suite au gel des surfaces agricoles. Les dommages causés aux cultures seront indemnisés. Ces surfaces immobilisées restent faibles et une partie d'entre elles ne sont que temporaires. De plus, certaines de ces surfaces seront par la suite restituées à l'activité agricole, comme par exemple les tranchées pour le raccordement électrique ou les pans coupés.

Compte tenu des superficies considérées et de la temporalité du chantier, l'incidence brute est qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

Mise à contribution d'entreprises locales et création d'emplois en phase chantier

On notera par ailleurs que la phase de construction du parc éolien est aussi l'occasion de mettre à contribution des entreprises régionales, intervenant selon leurs corps de métier et balayant un panel très varié. D'après une étude de France Energie Eolienne, on estime à 250 000 € le coût de construction pour 1 MW installé, répartis de la façon suivante : 50 % en génie civil & VRD ; 30 % en raccordement électrique ; 10 % pour les postes de livraison ; 10% pour le levage. A cela s'ajoute les retombées économiques indirectes sur les activités d'hôtellerie et de restauration lors de la phase de chantier.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

IX.3.1.1.2 Mesures d'évitement et de réduction

Malgré une incidence brute positive à faible concernant le contexte socio-économique, la mesure de réduction suivante est prévue pendant le chantier :

Réduction :

- **MR 2.1j** : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées ;
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier.

IX.3.1.1.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Contexte socio-économique	Faible	Très faible à faible	Risque de perturbation des activités économiques locales	Faible	MR 2.1j : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées ; MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier.	Très faible
			Mise à contribution d'entreprise locales et création d'emplois en phase de chantier	Positive	-	Positive

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.3.1.2 Incidences et mesures liées aux droits des sols et à l'urbanisme

La phase chantier n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.1.3 Incidences et mesures sur les contraintes techniques et servitudes

IX.3.1.3.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Risque de destruction de vestiges archéologiques

Lors de la phase de travaux, le seul effet identifié en ce qui concerne le risque d'être incompatible avec une contrainte technique ou une servitude repose sur le risque de destruction de vestiges archéologiques, en particulier pendant l'excavation de terre pour la mise en place de fondation.

D'après l'atlas des patrimoines du ministère de la Culture, aucune ZPPA (Zone de Présomption de Prescription Archéologique) n'est présente au droit du projet. Cependant, on retrouve un site archéologique localisé au niveau du château de Pugny.

Règlementation et normes : Conformément au livre V, partie législative, titre II du Code du Patrimoine, la DRAC pourra être amenée à prescrire, lors de l'instruction du dossier, une opération de diagnostic archéologique, visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés. Ceci a été confirmé par le courrier de la DRAC en date du 08/11/2018.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

Perturbation trafic routier

Le projet de Pugny prévoit des travaux de renforcement routier sur des voies communales et chemins d'exploitation. Ces travaux vont entraîner une perturbation du trafic routier pour une durée limitée de type circulation alternée ou déviation. Le pétitionnaire se rapprochera des gestionnaires de ces réseaux routiers pour définir les modalités organisationnelles de ces travaux.

Règlementation : Conformément à la partie législative, titre III du Code de la Voirie Routière - Art. 131-2 : « Les dépenses relatives à la construction, à l'aménagement et à l'entretien des routes départementales sont à la charge du département. ».

L'article L131-2 du même Code précise également « Toutes les fois qu'une route départementale entretenue à l'état de viabilité est habituellement ou temporairement soit empruntée par des véhicules dont la circulation entraîne des détériorations anormales, soit dégradée par des exploitations de mines, de carrières, de forêts ou de toute autre entreprise, il peut être imposé aux entrepreneurs ou propriétaires des contributions spéciales, dont la quotité est proportionnée à la dégradation causée.

Ces contributions peuvent être acquittées en argent ou en prestation en nature et faire l'objet d'un abonnement. A défaut d'accord amiable, elles sont réglées annuellement sur la demande des départements par les tribunaux administratifs, après expertise, et recouvrées comme en matière d'impôts directs. »

A noter que les travaux prévus visent à renforcer les voiries (élargissement, ...) et profiteront à la suite du chantier, aux usagers (sous réserve de l'accord des gestionnaires des réseaux concernés). Le chantier engendrera un trafic routier supplémentaire variable sur les routes en fonction de la phase de chantier : par exemple le coulage du béton de propreté des fondations nécessite 8 à 10 toupies sur une demie journée.

Le chantier du parc éolien de Pugny se déroulera sur environ 12 mois. Ainsi, la durée ponctuelle, la nature des travaux et le niveau de trafic sur les routes concernées, permettent d'évaluer ce risque comme faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial

La phase de travaux n'engendre pas de risque d'incompatibilité avec les servitudes identifiées dans l'état initial.

INCIDENCE BRUTE NULLE

IX.3.1.3.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure particulière ne sera mise en œuvre.

IX.3.1.3.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Contraintes techniques et servitudes	Très faible à modérée	Très faible à majeure	Risque de destruction de vestiges archéologiques	Faible	-	Faible
			Perturbation du trafic routier	Très faible	MR 2.1j : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées	Très faible
			Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial	Nulle	-	Nulle

INCIDENCE RÉSIDUELLE NULLE À FAIBLE

IX.3.1.4 Incidences et mesures sur les risques technologiques

IX.3.1.4.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques

Le surcroît temporaire de trafic routier engendré par la phase de chantier peut influencer localement le risque TMD (Transport de Matières Dangereuses), principal risque identifié sur l'aire d'étude immédiate. Le niveau de risque au niveau du projet a été qualifié de très faible dans l'état initial de la présente étude d'impact.

L'incidence brute à prévoir en ce qui concerne l'accentuation d'un aléa technologique, liée au seul risque TMD inhérent à n'importe quel axe routier, peut être qualifiée de **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.1.4.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, une seule mesure sera mise en place.

Réduction :

- MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site

IX.3.1.4.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques technologiques	Très faible	Très faible	Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.3.1.5 Incidences négatives notables résultant de la vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs technologiques

IX.3.1.5.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Comme vu dans la partie précédente, le projet sera principalement soumis au risque TMD qui reste particulièrement faible au droit du projet.

La vulnérabilité du projet en phase chantier, aux risques technologiques et anthropiques, est présentée dans le tableau suivant :

Risques technologiques	Vulnérabilité d'un projet éolien en phase chantier	Rappel du niveau d'aléa concerné par le projet (si définie)	Mesure constructive prévue / norme / réglementation
ICPE/SEVESO	Destruction totale ou partielle du chantier Pollution du chantier	Néant	Arrêté du 26 août 2011 Respect de la distance de 300 m entre les éoliennes et les ICPE
TMD	Destruction totale ou partielle du chantier Pollution du chantier	Très faible <i>Inhérent à tout axe routier</i>	Respect des servitudes
Rupture de barrage	Destruction totale ou partielle du chantier Emport d'éléments Pollution des eaux	Néant	Aucune (Conséquences de l'événement largement supérieures aux conséquences de l'accident qu'il entraînerait sur l'éolienne)
Nucléaire	Destruction totale ou partielle du chantier Pollution du chantier	Néant	Aucune (Conséquences de l'événement largement supérieures aux conséquences de l'accident qu'il entraînerait sur l'éolienne)

De manière générale si une catastrophe majeure venait à survenir en phase chantier, le planning prévisionnel de ce dernier pourrait être revu en fonction du type de dégâts (délais de commande de pièce à remplacer, expertises d'assurance, travaux à reprendre, ...).

Au vu des aléas concernant l'emprise du chantier ainsi que les mesures prises dans la conception/construction du parc éolien de Pugny, la vulnérabilité brute du chantier vis-à-vis des catastrophes naturelles est qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.1.5.2 Mesures d'évitement et de réduction

Une seule mesure de réduction est prévue :

Réduction :

- MR 2.1t : Sensibilisation du personnel sur site

IX.3.1.5.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques technologiques	Très faible	Très faible	Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes d'origine anthropique	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.3.1.6 Incidences et mesures sur l'environnement sonore, la santé, et la salubrité publique

IX.3.1.6.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ **Bruit**

Durant les travaux, des nuisances sonores temporaires peuvent apparaître du fait de la rotation des camions lors de l'acheminement des composants des éoliennes et des différents engins de chantier.

Conception : Afin de limiter les potentielles nuisances liées au chantier, sur les environnements humains et naturels, le pétitionnaire prévoit que les travaux se déroulent uniquement de jour.

Les travaux étant réalisés de jour, ces nuisances resteront relativement limitées et de courte durée : les incidences peuvent être qualifiées de **faibles**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ **Vibrations**

Lors de la réalisation des travaux, et en cas de terrassement notamment, des vibrations du sol pourront être occasionnées par les engins de chantier. En effet, les ondes vibratoires émises par les compacteurs utilisés lors de la création de pistes ont été qualifiées par une note d'information émise par le Sétra (Service d'études sur les transports les routes et leurs aménagements) relative à la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux²¹. Dans cette étude, les périmètres approximatifs sont les suivants :

- Bâti situé entre 0 et 10 m des travaux : risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés
- Bâti entre 10 et 50 m des travaux : risque de gêne et de désordres sur les structures à considérer
- Bâti entre 50 et 150 m : risque de désordre réduit

En outre, la loi du 12 juillet 2010, dite loi « Grenelle II », complétée par l'arrêté du 26 août 2011 impose aux parcs éoliens un éloignement minimal de 500 m de toute habitation ou zone destinée à l'habitat.

Concernant les habitations, au plus proche, l'éolienne E3 se situe à environ 595 m de la première habitation (mesure faite à partir de l'orthophotographie entre l'habitation et la base du mât) sur la commune de Moncoutant-sur-Sèvre, au niveau du lieu-dit « La Baraudière ».

Le lecteur pourra se reporter à la partie relative aux incidences vis-à-vis des contraintes techniques et servitudes en phase d'exploitation pour la compatibilité réglementaire avec le décret du 26 août 2011.

Concernant les vibrations, les travaux les plus impactants sont situés à plus de 150 m des premières habitations. Limitées dans l'espace et dans le temps, les incidences du projet relativement aux phénomènes vibratoires seront **très faibles**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Odeurs**

En phase de chantier, l'émission d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage repose seulement sur une éventuelle gestion défaillante des déchets de chantier. Étant donné le faible volume de déchets et la temporalité réduite du chantier, **l'incidence brute du projet concernant les odeurs peut donc être qualifiée de très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Émissions de poussières**

Lors du chantier, on notera une augmentation possible de la concentration de poussières dans l'air, notamment liée au trafic des différents engins de chantier ou au décapage des sols si nécessaire. Celle-ci pourra en effet occasionner une gêne tant pour le personnel de chantier que pour les riverains du projet. L'envol de particules lors des déplacements de terre sera toutefois limité du fait des quantités de terre manipulée relativement limitées. **L'incidence brute du projet concernant les émissions de poussières peut donc être qualifiée de faible**.

Règlementation et normes : D'après l'article R4222-3 du Code du Travail, est considérée comme poussière toute particule solide dont le diamètre aérodynamique est au plus égal à 100 micromètres ou dont la vitesse limite de chute, dans les conditions normales de température, est au plus égale à 0,25 mètre par seconde. D'après l'article R4222-10 du même code, les concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 milligrammes par mètre cube d'air.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ **Déchets**

En phase de chantier, le principal effet négatif potentiel repose sur l'accumulation de déchets de chantier : déblais, déchets verts, ordures ménagères... En cas de gestion défaillante, ces derniers peuvent alors être à l'origine de nombreuses nuisances (odeurs, pollution, poussières...).

Règlementation et normes : La gestion des déchets du chantier se fera dans le respect de la réglementation sur les déchets de chantier (articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011). L'élimination des déchets de chantier est réglementée depuis 1975. Cette réglementation a été modifiée en 1992 par un renforcement du contrôle de installations de stockage et la limitation des déchets acceptés, en 1994 par l'obligation de valoriser les emballages, puis en 1997 par le classement des déchets, modifié en avril 2002. La directive européenne cadre « déchets » du 19 novembre 2008 renforce les objectifs de valorisation des flux de déchets afin de réduire le recours à l'enfouissement et à l'incinération de ceux-ci.

D'une manière générale, la production de déchets sur le chantier est intégrée à une démarche de gestion globale du chantier de manière durable, les volumes en présence et les obligations réglementaires concernant leur traitement induit une incidence **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Émissions lumineuses**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

²¹ Compactage des remblais et des couches de forme – Prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux, Sétra, Mai 2009

▪ **Chaleur et radiation**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

▪ **Projection d'ombres**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

▪ **Émissions d'infrasons et de basses fréquences**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

▪ **Champs électromagnétiques**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.1.6.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Malgré des incidences très faibles à faibles sur le volet sanitaire, les mesures de réduction suivantes seront mises en place en phase de chantier.

Réduction :

- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1j** : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées
- **MR 2.1j** : Arrosage des pistes d'accès en fonction des conditions météorologiques

IX.3.1.6.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Volet sanitaire	Très faible à faible	Très faible à forte	Acoustique	Faible	MR 2.1j : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées ; MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a : Circulation des véhicules et engins de chantier.	Très faible
			Vibrations	Très faible	MR 2.1j : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées.	Très faible
			Odeurs	Très faible	-	Très faible
			Emissions poussières	Faible	MR 2.1j : Arrosage des pistes d'accès en fonction des conditions météorologiques.	Très faible
			Gestion des déchets	Très faible	-	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.3.2 Incidences et mesures sur le milieu humain en phase exploitation

IX.3.2.1 Incidences et mesure sur le contexte socio-économique

IX.3.2.1.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ Perte de surfaces agricoles

En phase d'exploitation, le principal effet négatif concerne l'activité agricole puisque les implantations des éoliennes sont prévues sur des parcelles vouées aux grandes cultures et aux prairies temporaires notamment.

D'après le Registre Parcellaire Graphique 2018, les parcelles concernées étaient dédiées à :

- « Blé tendre d'hiver » pour E1 et E2 ;
- « Ray-grass de 5 ans ou moins » pour E3 ;
- « Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins » pour le PDL.

La piste à créer pour l'accès à E1 se font sur les mêmes parcelles que celles concernées par l'implantation de l'aérogénérateur.

Notons cependant que :

- Les plans d'aménagements au sein des parcelles ont été établis en concertation avec les exploitants afin qu'ils soient les plus pertinents pour l'utilisation du sol et qu'ils ne perturbent pas les réseaux mentionnés ci-dessus,
- Un accord financier a été établi avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées. Un document de cadrage, le « Protocole d'accord éolien » approuvé en 2006 par l'APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture), la FNSEA (Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles), le SER (Syndicat des Énergies Renouvelables) et FEE (France Énergie Éolienne) définit des recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles. Comme dit dans ce guide, « *le loyer compense pour le propriétaire l'occupation des éoliennes, des équipements techniques nécessaires au bon fonctionnement du parc éolien (postes électriques, mâts de mesures...), les servitudes (accès, passages de câbles enterrés, surplomb etc.), la perte de surface exploitable, la résiliation partielle du bail rural et la gêne occasionnée pendant les phases de travaux et d'exploitation. L'indemnité compense pour [l'exploitant] les conséquences de l'avenant au bail rural, l'ensemble des gênes dues à la présence des installations, la perte d'unité d'exploitation, et l'engagement d'assistance à l'accessibilité aux [terrains]* ». Ainsi, le projet éolien compensera les pertes financières qu'il implique suite au gel des surfaces agricoles. Les dommages causés aux cultures seront indemnisés.
- Conformément à la réglementation, l'exploitant du parc s'engage également à provisionner les sommes nécessaires au démontage et à la remise en état du site à l'arrêt définitif de l'exploitation du parc éolien. Cela permettra un retour à l'usage agricole des terres si besoin.

Les emprises du parc éolien immobilisent pendant toute sa durée de vie une superficie qui reste faible, et l'exploitation du parc est compatible avec l'activité agricole des parcelles concernées.

En exploitation, les emprises concernent :

- Les plateformes et fondations (7 378 m²),
- Les pistes à créer (778 m²),

- Le poste de livraison (30 m² sur une plateforme de 194 m²).

Au total, ce sont environ 0,83 ha qui seront prélevés à l'activité agricole.

Compte tenu des surfaces considérées, l'incidence retenue est **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ Productions agricoles

Hormis la perte de surface agricole, on peut également lister les contraintes indirectes suivantes :

- Contrainte de contournement par les engins agricoles,
- Perturbation du circuit de drainage dans le cas où un tel système est présent à cause des fondations enterrées,
- Croisée des canalisations d'irrigation souterraines par les câbles électriques enterrés du parc éolien.

Le pétitionnaire a fourni un argumentaire quant à la cohabitation entre éolien et élevage :

Le territoire français compte près de 1 900 parcs éoliens cumulant 8 500 éoliennes en grande majorité installées à proximité d'activités agricoles dont notamment des élevages. Cette cohabitation de longue date s'établit de manière sereine en étant fondée sur la concertation et le dialogue avec les agriculteurs.

La bonne cohabitation est confirmée par l'expérience des pays européens ayant déployé de manière plus précoce et plus large l'énergie éolienne. On peut citer l'Allemagne, cumulant plus de 30 000 éoliennes, où un grand nombre d'exploitants agricoles accueillent des énergies renouvelables.

Pourtant, depuis quelques années la France a vu émerger des interrogations quant aux impacts de l'exploitation des parcs éoliens sur les élevages, plus particulièrement en termes de santé et bien-être animal. Ces préoccupations ont été amplifiées par la médiatisation d'un conflit entre un parc éolien situé dans la commune de Nozay dans le département de la Loire-Atlantique et deux élevages de vaches laitières qui déclaraient des difficultés d'exploitation depuis la mise en service du parc (apparition de plusieurs sortes de troubles chez leurs animaux).

Un parc éolien, de par son fonctionnement, constitue une source d'émission de différents agents physiques.

• Champs électromagnétiques

Les champs électromagnétiques couplent un champ magnétique et un champ électrique. Ils sont présents naturellement sur Terre (champ terrestre, battements cardiaques) mais également émis par les équipements électriques qui nous entourent (lignes électriques, téléphones portables...).

Dans le cas d'un parc éolien, quelques équipements émettent des champs électromagnétiques de basse fréquence (50 Hz) : le générateur 1, le câble triphasé isolé 2, le transformateur 3, les câbles triphasés armés 4, le poste de livraison 5, le câble triphasé géré par ENEDIS 6²².

²² Engie Green, « Elevage et éolien : co-exister en toute sécurité », <https://www.engie-green.fr/wp-content/uploads/2020/12/fiche-elevage-bd4.pdf>



Figure 446 : Représentation schématique des équipements électriques d'un parc éolien (Source : Engie Green)

Les exploitant agricoles utilisent quotidiennement plusieurs équipements qui émettent eux aussi des champs électromagnétiques de basse fréquence (tanks à lait, trapeuses, clôtures électriques...).

A titre comparatif, voici quelques valeurs de référence pertinentes pour illustrer la question des champs électromagnétiques en milieu agricole :

	Champ magnétique (μT)	Champ électrique (V/m)
Intensité maximum préconisée en France	100	5 000
Poste de livraison	25	10
Pied d'une éolienne	4,8	1,4
Tank à lait et son refroidisseur	1,5	10
500 m d'une éolienne	0,003	0

À ce jour, aucun impact causé par les champs électromagnétiques basse fréquence sur les animaux d'élevage n'a été mis en évidence. Nous adoptons toutefois des mesures de précaution concernant nos équipements électriques :

- nos parcs éoliens sont éloignés le plus possible des bâtiments agricoles. En effet, les champs électromagnétiques diminuent à mesure que l'on s'éloigne de leur source d'émission jusqu'à disparaître totalement au bout d'une dizaine de mètres,
- les câbles électriques entre les éoliennes et le câble ENEDIS entre le parc éolien et le poste de distribution, sont enterrés à 1 ou 2 m dans le sol, ce qui réduit d'autant plus les champs électromagnétiques qu'ils émettent,
- tous les câbles électriques du parc sont entourés par des matériaux isolants (gaine isolante).

• Courants parasites

Les champs électromagnétiques (CEM) sont susceptibles d'induire des courants et tensions parasites. Cela correspond à des courants qui circulent dans des matériaux non prévus à cet effet. Les origines de ces courants

sont nombreuses et non réduites aux CEM. Il peut s'agir par exemple de pertes électriques, de défauts de mise à la terre.

Ces courants apparaissent dans les lieux de vie des animaux au sein des bâtiments, au niveau des abreuvoirs, mangeoires et autres éléments métalliques. Deux cas de figure²³ peuvent se produire dépendamment du trajet du courant :

- les tensions de contact (a) où le courant traverse l'animal et retourne au sol par ses membres,
- les tensions de pas (b) pour lesquelles le courant s'établit entre les membres antérieurs et postérieurs d'un animal.

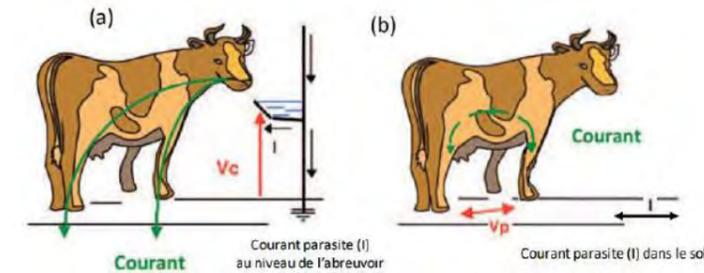


Figure 447 : Trajets du courant parasite traversant l'animal (Source : ANSES)

Ressentis par les animaux ils peuvent être source de stress ou d'inconfort jusqu'à provoquer certaines maladies comme les mammites. Nos parcs éoliens disposent de plusieurs mesures qui préviennent l'apparition de ces courants parasites : un éloignement maximum aux bâtiments d'élevage, une mise à la terre adaptée, une isolation des câbles électriques.

• Infrasons

Lors de leur fonctionnement les éoliennes émettent des ondes acoustiques sur une large gamme de fréquences résultant de sources mécaniques (concentration au niveau des équipements dans la nacelle) et aérodynamiques via le mouvement d'air autour des pales et contre le mat.

Les éoliennes sont aussi à l'origine d'infrasons, c'est-à-dire un son caractérisé par une fréquence inférieure à 20 Hz. Une campagne de mesure de bruit réalisée par l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) montre que ces infrasons sont émis à des niveau trop faibles pour constituer une gêne et encore moins un danger²⁴. Cela étant valable pour les humains comme pour les bovins ayant des seuils d'audibilité similaires en basse fréquence.

Il faut noter que les infrasons sont communs dans notre environnement. En effet, les voitures, le feuillage des arbres et notre propre organisme en émettent. Les battements cardiaques et la respiration transmettent des infrasons à notre oreille interne qui sont caractérisés par une plus forte intensité que ceux émis par les éoliennes.

²³ ANSES, « Imputabilité à un champ d'éoliennes d'effets rapportés dans deux élevages bovins », <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2019SA0096Ra.pdf>

²⁴ ADEME, « L'éolien en 10 questions », <https://librairie.ademe.fr/cadic/1418/guide-pratique-eolien-en-10-questions.pdf%3Fmodal%3Dfalse>

• Vibrations

Des vibrations peuvent être transmises au sol par les éoliennes à cause des contraintes que le vent exerce sur ses éléments constitutifs ou résultant du mouvement du rotor. La propagation des vibrations dans le sol dépend ensuite fortement de sa nature. Des études montrent qu'au-delà de 300m d'une éolienne ces vibrations se confondent avec le bruit de fond vibratoire du milieu²⁵.

À ce jour aucun niveau d'exposition anormal à un de ces quatre agents physiques, dû à la proximité d'un parc éolien, n'a été constaté aux abords d'exploitations agricoles. Il n'existe pas d'étude mettant en avant un impact des éoliennes sur les animaux.

Concernant le cas des deux élevages et du parc éolien des Quatre Seigneurs, l'étude approfondie de l'ANSES a conclu que « **l'application de la méthode aux données exploitables conduit à considérer comme hautement improbable voire exclue que la mise en place des éoliennes ait conduit à générer les troubles objectivés.** » Si les troubles déclarés étaient bien réels il s'avère que la plupart existaient d'ores et déjà avant la construction et la mise en service du parc, rendant chronologiquement impossible toute responsabilité des éoliennes sur l'apparition de ces troubles. Plusieurs facteurs ont été identifiés comme causes potentielles de ces troubles : entres autres, espace insuffisant en regard de l'effectif des troupeaux et état de propreté insuffisant des animaux. Pour d'autres troubles il a été démontré qu'ils résultaient d'un niveau d'exposition plus élevé que la normale à des courants parasites mais ceux-ci découlant d'anomalies électriques et d'installations défectueuses au sein même des exploitations agricoles.

Enfin, les sujets portant sur la perturbation visuelle pour les bovins associée à la présence d'éoliennes ne sont pas pertinents pour diverses raisons. En effet les bovins sont à la fois myopes, astigmates et presbytes. En outre leur sensibilité aux couleurs du spectre visible est limitée aux tons bleus et verts, avec une perception des mouvements de manière saccadée. Les contrastes ombre/lumière sont problématiques chez les bovins ce qui peut expliquer leur réticence au moment d'entrer dans un bâtiment dont la luminosité est plus faible qu'à l'extérieur.

À ce jour, aucun lien n'a été identifié entre éoliennes et perturbation des productions d'élevage environnantes. L'impact retenu sera par conséquent **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Signes de qualité**

Pour rappel, les anciennes communes de Pugny et du Breuil-Bernard sont concernées par les appellations suivantes (détails en partie VI.3.3.4) :

Tableau 151 : Appellations d'origine sur les anciennes communes de Pugny et du Breuil-Bernard

Label	Ancienne commune de Pugny	Ancienne commune du Breuil-Bernard
IGP		
Agneau du Poitou-Charentes	●	●
Brioche vendéenne	●	●
Gâche vendéenne	●	●
Jambon de Bayonne	●	●
Porc de Vendée	●	●
Porc du Sud-Ouest	●	●
Val de Loire	●	●
Volailles de Challans	●	●
Volailles de Vendée	●	●
Volailles du Val de Sèvres	●	●
AOC / AOP		
Beurre Charentes-Poitou	●	●
Beurre des Charentes	●	●
Beurre des Deux-Sèvres	●	●
Maine-Anjou	-	●

Aucun bâtiment agricole ne se trouve dans les 500 m. L'environnement immédiat des éoliennes est particulièrement bocager et de nombreuses pâtures sont présentes, avec la présence potentielle d'animaux d'élevage.

Le point précédent a détaillé les raisons pour lesquelles nous pouvons conclure à un impact très faible des éoliennes sur les productions agricoles. En outre, les appellations en question ne représentent pas un enjeu agro-touristique significatif. Le niveau d'impact sur les productions peut par conséquent être étendu à l'impact sur les SIQO grévant l'environnement des éoliennes.

Nous retiendrons donc un **impact très faible** sur les Signes d'Identification de la Qualité et de l'Origine (SIQO). Le projet n'induirait pas d'incidence directe significative sur les AOC/AOP et IGP concernées.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Création d'emplois en phase exploitation**

Par ailleurs, comme pour la phase de chantier, le projet contribue aussi à l'économie locale en créant un besoin de maintenance en phase exploitation. Les chiffres avancés par la FEE sont de l'ordre de 3 emplois ETP (Equivalent Temps Plein) nécessaires pour procéder à la maintenance préventive et curative de l'équivalent de 20 MW. A cela s'ajoute près de 10 000 €/MW/an que nécessite le travail régulier de vérification et de changements de pièces des aérogénérateurs.

Cette incidence est donc **positive**, mais d'une intensité bien inférieure à la phase de chantier.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

²⁵ LUBW, « Low-frequency noise incl. Infrasound from wind turbines and other sources" (2016), <https://puc.sd.gov/commission/dockets/electric/2018/EL18-026/hearingexhibits/prevaling/a5-1.pdf>

▪ **Retombées économiques et fiscalité**

Les éoliennes sont soumises à différentes taxes et impôts générant des ressources économiques non négligeables pour les territoires qui les accueillent.

Tout d’abord, les aérogénérateurs utilisés pour la production d’électricité sur le réseau sont soumis à la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB), généralement sur la base du socle en béton sur lequel est ancré le mât.

Une contribution financière sera aussi reversée aux collectivités locales. En effet, la taxe professionnelle a été remplacée en 2010 par une contribution économique territoriale (CET) composée de deux éléments :

- La cotisation foncière des entreprises (CFE) : assise sur la valeur locative des biens soumis à la taxe foncière (les équipements et biens mobiliers ainsi que les recettes ne sont plus imposées),
- La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) : assise, comme son nom l’indique, sur la valeur ajoutée des entreprises. Le taux est progressif, de 0% à 1,5% en fonction du chiffre d’affaires. Elle s’applique aux entreprises entrant dans le champ d’application de la cotisation foncière des entreprises et dont le chiffre d’affaires excède 152 500 €. Des dégrèvements sont établis par tranche.

La répartition du produit de ces contributions entre les collectivités territoriales est la suivante, dans le cadre d’une fiscalité additionnelle et/ou unique :

Tableau 152 : Répartition de la CFE et CVAE entre les collectivités (Source : collectivités-locales.gouv.fr)

	Commune ou EPCI	Département	Région
CFE	100 %	/	/
CVAE	26,5 %	48,5 %	25 %

Par ailleurs, d’après le ministère de l’économie, chaque catégorie d’installation fait l’objet de règles d’assiette et de calcul de l’imposition spécifique. L’IFER est dû chaque année par l’exploitant de l’installation concernée au 1^{er} janvier de l’année d’imposition. Le montant de l’IFER est revalorisé chaque année. Il permet de compenser les nuisances d’installations comme les éoliennes. D’après le Ministère de l’action et des comptes publics, « en vertu de l’article 1519 D du CGI et du II de l’article 1635-0 quinquies du CGI, le tarif de l’IFER est fixé au 1^{er} janvier 2020, [pour les éoliennes], à 7,65 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1^{er} janvier de l’année d’imposition ».

L’incidence brute est **positive**.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

IX.3.2.1.2 Mesures d’évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d’incidences brutes, aucune mesure d’évitement ou de réduction ne sera mise en œuvre.

IX.3.2.1.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Contexte socio-économique	Faible	Très faible à faible	Perte de surface agricoles	Faible	-	Faible
			Productions agricoles	Très faible	-	Très faible
			Signes de qualité	Très faible	-	Très faible
			Création d’emploi en phase d’exploitation	Positive	-	Positive
			Retombées économiques et fiscalité	Positive	-	Positive

INCIDENCE RÉSIDUELLE FAIBLE À POSITIVE

IX.3.2.2 Incidences et mesures liées aux droits des sols et à l'urbanisme

IX.3.2.2.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

▪ **Risque d'incompatibilité réglementaire avec les documents locaux d'urbanisme**

Le PLUi de la Communauté d'Agglomération du Bocage Bressuirais a été approuvé en novembre 2021. Son zonage graphique classe le projet en zone agricole (Zone A).

Selon ce projet de règlement : « La zone A correspond aux parties de territoire affectées strictement aux activités agricoles et forestières et aux constructions nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ».

La zone A du PLUi du Bocage Bressuirais admet les « équipements d'intérêt collectif et services publics à condition :

- Qu'ils soient liés à la réalisation d'infrastructures et des réseaux ou qu'il s'agisse d'ouvrages ponctuels ;
- Qu'ils soient compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière ;
- Que les dispositions de l'article 3 soient respectées en termes d'emprise au sol et de hauteur. »

L'article 4 de l'arrêté du 10 novembre 2016 « définissant les destinations et sous-destinations de constructions pouvant être réglementées par le règlement national d'urbanisme et les règlements des plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu » donne les sous-destinations comprises dans la destination de construction « équipements d'intérêt collectif et services publics » : « La sous-destination « locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » recouvre les constructions des équipements collectifs de nature technique ou industrielle. Cette sous-destination comprend notamment les constructions techniques nécessaires au fonctionnement des services publics, les constructions techniques conçues spécialement pour le fonctionnement de réseaux ou de services urbains, les constructions industrielles concourant à la production d'énergie. »

Les parcs éoliens peuvent donc être considérés comme des « locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés ». La jurisprudence actuelle confirme ce statut « d'équipement collectif public » des éoliennes (Conseil d'État, 13 juillet 2012).

La Communauté d'Agglomération a confirmé au pétitionnaire que l'emprise au sol réglementée dans l'article 3 de la zone A du PLUi du Bocage Bressuirais ne concernait que le mât de l'éolienne, dont l'emprise est bien en-dessous du seuil de 200 m².

Une attestation de conformité à l'urbanisme est présentée ci-après :



ATTESTATION

Je soussigné, Maxime PEUZIAT, agissant par délégation de Monsieur Sébastien APPY en qualité de Gérant de la SARL PE DE PUGNY domiciliée au

188 rue Maurice Béjart
CS 57392 - 34184 MONTPELLIER
laquelle est inscrite au registre des commerces et des sociétés de Montpellier
Immatriculée sous le numéro SIREN 879 696 623.

ATTESTE que le PARC EOLIEN DE PUGNY est compatible avec les règles d'urbanisme de la commune d'implantation : MONCOUTANT-SUR-SEVRE.

En effet, le projet éolien de Pugny sera implanté en zone Agricole du Plan Local d'Urbanisme intercommunal de l'agglomération du Bocage Bressuirais approuvé le 9 novembre 2021. Le règlement de l'EPCI autorise sur ces zones la construction « d'installations classées pour la protection de l'environnement nécessaires à l'exploitation agricole ou pour les équipements d'intérêt collectif ».

Fait pour valoir ce que de droit.

Fait à Toulouse le 08/02/2021

Pour le Gérant et par délégation,

Maxime PEUZIAT

SAS PE des Paqueries
188 rue Maurice Béjart - CS 57392
34184 MONTPELLIER - France
Tél. 04 67 40 74 00

Figure 448 : Attestation de conformité du projet à l'urbanisme (Source : Valeco)

Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec le PLUi.

INCIDENCE BRUTE NULLE

IX.3.2.2.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure d'évitement ou de réduction ne sera mise en œuvre.

IX.3.2.2.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Droits des sols et urbanisme	Très faible à faible	Très faible	Risque d'incompatibilité réglementaire avec les DUL	Très faible	-	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE NULLE

IX.3.2.3 Incidences et mesures sur les contraintes techniques et servitudes

IX.3.2.3.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

- **Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial**

Hormis l'emprise au sol des chemins, postes de livraison, plates-formes et fondations des éoliennes, les seules servitudes induites par la construction du parc sont celles liées aux câbles de raccordement (mesures de protection) et aux surplombs des pales. Celles-ci seront compatibles avec celles des réseaux (routiers notamment) existants alentours ou ceux susceptibles d'être traversés.

- *Éloignement des habitations*

Règlementation et normes : L'article 515-44 du Code de l'environnement proscrit l'implantation d'aérogénérateur à moins de 500 m de toutes les « constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur ».

Au plus proche, l'éolienne E3 se situe à environ 595 m de la première habitation (par rapport à la base du mât) sur la commune de Moncontant-sur-Sèvres, au niveau du lieu-dit « La Baraudière ».

Plusieurs bâtis non habités se retrouvent à proximité des éoliennes :

- Une cabane de chasse à environ 462 m à l'est de E1 ;
- Un laboratoire de chasse à environ 504 m au nord-ouest de E2 ;
- Deux cabanes de pêche à 336 m et 335 m, respectivement au nord et à l'est, de E3.

L'incidence brute peut donc être qualifiée de **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- *Réception télévisuelle*

L'installation d'éoliennes peut perturber la réception télévisuelle dès leur mise en fonctionnement.

Règlementation et normes : Les textes de lois engagent la responsabilité de l'exploitant du parc, qui est tenu de trouver une solution en cas de problème. En effet, conformément à l'article L. 112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation, lorsque la présence d'un parc éolien apporte une gêne à la réception de la télévision d'une habitation voisine, le propriétaire du parc ne peut s'opposer à l'installation de dispositifs de réception ou de réémission propres à rétablir des conditions de réceptions satisfaisantes. Il est précisé également que l'exécution de cette obligation n'exclue pas la mise en jeu de la responsabilité du propriétaire du parc résultant de l'article 1384 du Code Civil qui dispose notamment que toute personne est responsable du dommage qu'elle cause par son propre fait. Le brouillage se traduit par l'absence de réception d'une, plusieurs ou toutes les chaînes.

Les éventuelles perturbations pourront donc apparaître pour les habitations situées « à l'arrière » des éoliennes projetées.

Le propriétaire du parc est donc tenu de rétablir des conditions de réception satisfaisante, une incidence brute **très faible** peut être retenue pour cet item.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- *Infrastructures de transport*

Aucune route à grande circulation n'est localisée à proximité du projet. Aucun recul d'inconstructibilité n'est par conséquent imposé par la Loi Barnier.

Le règlement départemental de voirie mentionne un recul obligatoire entre les éoliennes et les routes départementales (une hauteur hors-tout). Cependant, une telle infrastructure ne se retrouve pas à proximité des aérogénérateurs : au plus proche, la RD140 se situe à environ 980 m au sud de l'éolienne E1. Aucun risque d'incompatibilité significatif ne peut être retenu pour cette thématique.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- *Réseau électrique*

On retrouve quelques lignes électriques aériennes exploitées par GEREDIS à proximité des implantations. En revanche, la distance de recul généralement préconisée par GEREDIS est largement respectée (une hauteur hors-tout augmentée d'une distance de garde de 5 m). Au plus proche, l'éolienne E2 se trouve à environ 500 m du réseau aérien de GEREDIS. Aucun risque d'incompatibilité significatif ne peut être retenu pour cette thématique.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- *Réseau de gaz*

Au niveau du projet ou à proximité, on ne retrouve aucune infrastructure de transport de matières dangereuses.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

• *Servitudes radioélectriques*

Suite à un premier dépôt, un arrêté portant rejet de la demande d'autorisation environnementale a été émis. Celui-ci mentionne l'avis défavorable rendu par le ministère chargé de l'aviation civile en date du 14/02/2021, en raison de son « incompatibilité avec les procédures d'approche de l'aérodrome de Fontenay-le-Comte (85), en particulier avec en raison du franchissement de l'altitude de 370 mNGF ».

La SARL PE de Pugny a fait réaliser une étude d'impact sur les procédures d'approches et de départs aux instruments de l'aérodrome de Fontenay-Le-Comte (LFFK) par la société CGX AERO. Celle-ci stipule que les éoliennes se trouvent :

- à l'intérieur de l'aire de protection de la TAA FK400
- à l'intérieur de l'aire de protection de la TAA IFK26

TAA FK400

La TAA publiée est de 2200ft, avec comme obstacle de référence l'OAI 85008 dont l'élévation est de 351.13m. Les 3 éoliennes se situent dans la zone tampon de la TAA. Le tableau ci-dessous détermine les MOCA calculées pour chaque machine :

	Élévation (m)	MFO (m)	MOCA (m/ft)
Éolienne E1	349,4	300	649,9/2208
Éolienne E2	345	300	645/2116
Éolienne E3	369	300	669/2195

L'altitude maximale des machines est de 369 m (Eol N°3) et génère une MOCA de 2195 ft (369 m + 300 m (MFO)).

Le projet éolien n'a donc aucun impact sur la TAA publiée à 2200ft.

TAA IFK26

La TAA IFK26 est divisée en 2 secteurs : un secteur à 2400ft et un secteur à 2600ft. Les 3 éoliennes se situent dans le secteur publié à 2400ft et en dehors du secteur publié à 2600ft. Pour le secteur à 2400ft, l'obstacle de référence pour ce secteur est l'OAI 79002 dont l'altitude est de 420.01m. L'altitude maximale des machines est de 369 m (Eol N°5) et génère une MOCA de 2195 ft (369 m + 300 m (MFO)).

Le projet éolien n'a donc aucun impact sur les TAA publiées à 2400ft et 2600ft.

Impact sur les départs omnidirectionnels

Une étude de départs omnidirectionnels a été menée pour les pistes 08 et 26. L'aérodrome de Fontenay-Le-Comte ne disposant pas de services de la circulation aérienne, il n'est pas possible de publier pour l'instant ces procédures de départs.

Néanmoins, il a été jugé préférable de vérifier l'impact éventuel des éoliennes sur ces départs.

- *Départs omnidirectionnels RWY08*

Pour ce départ en piste 08, les appareils montent à 4.5% jusqu'à 900ft puis peuvent virer et reprendre un taux de montée à 3.3%. Compte tenu de la distance d'implantation des éoliennes, celles-ci n'ont aucun impact sur ces départs.

- *Départs omnidirectionnels RWY 26*

Pour ce départ en piste 26, les appareils montent à 5.1% jusqu'à 500ft puis peuvent virer et reprendre un taux de montée à 3.3%. Compte tenu de la distance d'implantation des éoliennes, celles-ci n'ont aucun impact sur ces départs.

Conclusion

Aucun impact n'est à attendre sur les procédures d'approches en lien avec l'aérodrome de Fontenay-le-Comte.

L'Armée de l'Air n'ont signalé aucune servitude relevant de leurs services au niveau du projet.

Les services de la DGAC et de la SDRCAM seront consultés de nouveau au moment de l'instruction du présent projet.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

• *Servitudes aéronautiques*

La DGAC et le SDRCAM ont indiqué que le projet était situé en dehors de toute contrainte radioélectrique associée à leurs équipements et infrastructures.

Les services de la DGAC et de la SDRCAM seront consultés de nouveau au moment de l'instruction du présent projet.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.3.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure d'évitement ou de réduction ne sera mise en œuvre.

IX.3.2.3.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Contraintes techniques et servitudes	Très faible à modérée	Très faible à majeure	Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial	Très faible	-	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.4 *Incidences et mesures sur les risques technologiques*

IX.3.2.4.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

▪ **Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques**

Le surcroît temporaire de trafic routier engendré par la phase d'exploitation peut influencer localement le risque TMD (Transport de Matières Dangereuses), principal risque identifié sur l'aire d'étude immédiate. Le niveau de risque au niveau du projet a été qualifié de très faible dans l'état initial de la présente étude d'impact. De plus l'augmentation de trafic pour les opérations de maintenance est largement négligeable.

Règlementation et normes : D'après l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980, les éoliennes doivent être situées à plus de 300 m à partir de la base du mât d'une installation classée pour l'environnement soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, comburants et inflammables.

Aucune installation soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 ne concerne le périmètre de 300 m autour des mâts. Aucune incidence significative n'est à prévoir pour cet item.

Au final, l'incidence brute retenue peut être qualifiée de **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.4.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Compte tenu des niveaux d'incidences brutes estimés, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

IX.3.2.4.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Risques technologiques	Très faible	Très faible	Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.5 Incidences négatives notables résultant de la vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

IX.3.2.5.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

Comme vu dans la partie précédente, le projet ne sera pas de nature à aggraver significativement les phénomènes de risques technologiques et anthropique en phase exploitation. En revanche, ces risques peuvent avoir des conséquences notables sur le projet.

La vulnérabilité du projet en phase exploitation, aux risques technologiques et anthropiques, est présentée dans le tableau suivant :

Risques technologiques	Vulnérabilité d'un projet éolien en phase exploitation	Rappel du niveau d'aléa concerné par le projet (si définie)	Mesure constructive prévue / norme / réglementation
ICPE/SEVESO	Destruction totale ou partielle du parc	Néant	Arrêté du 26 août 2011 Respect de la distance de 300 m entre les éoliennes et les ICPE
TMD	Destruction totale ou partielle du parc	Très faible <i>Inhérent à tout axe routier</i>	Respect des servitudes
Rupture de barrage	Destruction totale ou partielle du parc	Néant	Aucune (Conséquences de l'événement largement supérieures aux conséquences de l'accident qu'il entraînerait sur l'éolienne)
Nucléaire	Destruction totale ou partielle du parc	Néant	Aucune (Conséquences de l'événement largement supérieures aux conséquences de l'accident qu'il entraînerait sur l'éolienne)

Dans ces conditions, le risque d'accident est limité. Au vu des aléas concernant l'emprise du parc éolien de Pugny, la vulnérabilité brute vis-à-vis des catastrophes technologiques et anthropiques est qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.5.2 Mesures d'évitement et de réduction

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure ne sera mise en place.

IX.3.2.5.3 Caractérisation des incidences résiduelles

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Risques technologiques	Très faible	Très faible	Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes d'origine anthropique	Très faible	MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6 Incidences et mesures sur l'environnement sonore, la santé, et la salubrité publique

IX.3.2.6.1 Définition des effets et caractérisation des incidences brutes

IX.3.2.6.1.1 Acoustique

Contexte réglementaire

Le parc éolien sera soumis aux exigences de l'Arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Les sections de l'arrêté relatives au bruit sont présentées en annexe 1 du volet acoustique de l'étude d'impact, et schématisées ci-après :



- Les Zones à Emergence Réglementée (ZER) désignent, de façon simplifiée, les zones habitées potentiellement exposées aux nuisances sonores du parc éolien, ainsi que les zones constructibles.
- Le seuil d'émergence à respecter ne s'applique que lorsque le niveau de bruit ambiant en ZER est supérieur à 35 dB(A).
- Les valeurs présentées s'entendent pour un fonctionnement continu de l'installation.
- En outre, l'arrêté précise qu'une mesure de bruit en limite de périmètre ainsi qu'un contrôle de tonalité marquée doivent être réalisés.

Mesures amont

En amont du projet actuel retenu et des mesures compensatoires associées, toute une démarche de définition du projet a été préalablement mise en œuvre avec notamment pour principales mesures d'évitement puis de réduction de l'impact sonore les actions suivantes :

- Optimisation de l'implantation des éoliennes** avec un critère d'éloignement minimal de 520m entre les machines et les habitations riveraines.
- Choix du meilleur compromis technico-économique** du nombre et du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la rentabilité du projet).
- Modèle d'éoliennes avec serrations** pour toutes les machines, pour limiter les émissions sonores.

Définition des zones de contrôle

13 points de calculs de l'émergence sont retenus pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif. Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone (exposition au vent, proximité des points de mesures de bruit résiduel, végétation...). Ces points de calculs correspondent aux habitations les plus impactées de chaque zone.

Tableau 153 : Points de contrôle

Points de contrôle	Coordonnées spatiales (Lambert 93)		Niveau résiduel jugé représentatif
	X	Y	
R11 - La Barre	429 631	6 630 324	PF1 – La Barre
R12 - La Maupetière	430 075	6 630 838	
R21 - La Penauderie	430 808	6 630 300	
R22 - Le Bois	430 538	6 629 767	PF2 – La Penauderie
R31 - Château de Pugny	431 196	6 630 385	PF3 – Château de Pugny
R32 - La Poterie	431 032	6 630 089	
R41 - La Baraudière	431 532	6 630 789	PF4 – La Baraudière
R51 - Les Basses Loges	432 738	6 631 000	PF5 – Les Basses Loges
R61 - Courberive	432 221	6 629 810	PF6 – Les Rataudières
R62 - La Sapinaudière Nord	431 936	6 629 532	
R63 - La Sapinaudière Sud	431 870	6 629 352	
R71 - Les Versennes	431 035	6 628 792	PF7 – Les Versennes
R81 - La Busotière	429 148	6 629 151	PF8 – La Busotière

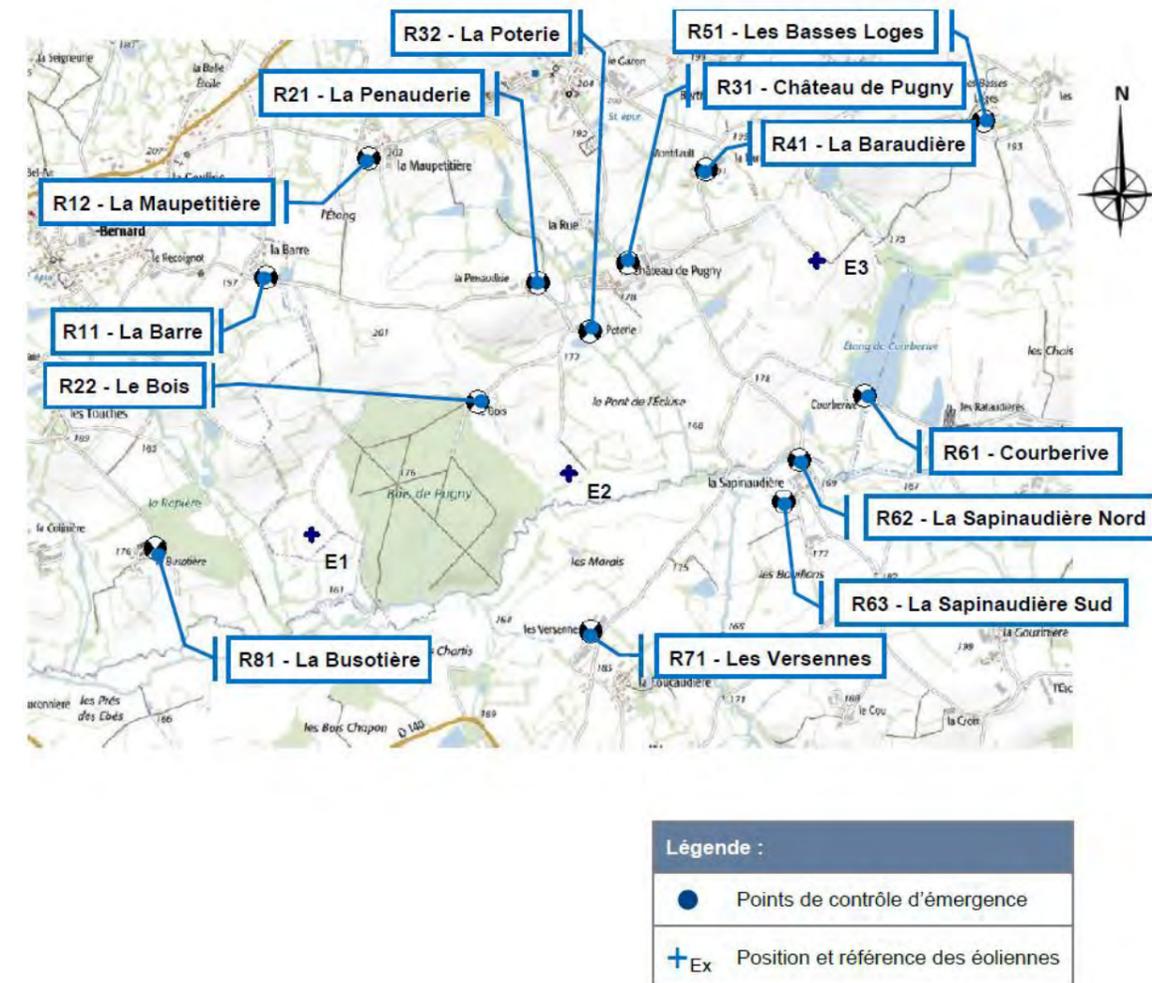


Figure 449 : Localisation des points de contrôle et du projet éolien

Sensibilité acoustique du projet

▪ **Émergences globales à l'extérieur**

Les éoliennes envisagées sont de type NORDEX N133/4800 TS110 STE, moyeu à 110m, éoliennes équipées de serrations (STE – peignes acoustiques).

Les données et hypothèses retenues dans les calculs sont présentées en annexe 5 du volet acoustique de l'étude d'impact.

Les résultats de l'implantation étudiée sont donnés dans les pages suivantes par période réglementaire.

Commentaires :

Sur la base des niveaux résiduels mesurés et analysés selon les dispositions de la norme NF S31-114, de l'implantation de 3 éoliennes de type NORDEX N133/4800 TS110 STE et des données acoustiques retenues :

- En période diurne, l'impact sonore du parc éolien de Pugny sera limité, quelle que soit la direction du vent considérée. Aucun dépassement n'est constaté dans l'ensemble des ZER contrôlées.
- En période nocturne, l'impact sonore du parc éolien de Pugny sera faible pour les hautes vitesses de vent à modéré pour les faibles et moyennes vitesses de vent : des risques de dépassements réglementaires sont mis en évidence aux ZER les plus proches du projet, notamment aux moyennes vitesses et avec une prépondérance pour des vents de direction Sud-Ouest.

Les calculs réalisés ici montrent un risque potentiel de dépassement des critères réglementaires sur certaines zones et en présence de certaines conditions de vent.

NB : D'éventuels dépassements réglementaires ne pourront être mis en évidence qu'à la suite de mesures in-situ. Cependant, il est proposé par la suite, l'étude de solutions en cas de dépassements avérés suite à des mesures de contrôle. Ces solutions permettront de ramener le parc dans une situation réglementaire par optimisation des émissions acoustiques de chacune des éoliennes du projet. Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettront de statuer sur le respect réglementaire du parc éolien.

Tableau 154 : Analyses de sensibilité acoustique en période diurne (7h - 22h) - Secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-22h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		31,0	32,5	33,5	39,0	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,4	20,4	26,0	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
	Niveau ambiant futur	31,0	33,0	34,0	39,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetière	Contribution du parc	16,6	18,6	24,2	27,9	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
	Niveau ambiant futur	31,0	32,5	34,0	39,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		35,5	36,0	38,0	41,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
	Niveau ambiant futur	35,5	36,5	38,5	42,0	45,5	47,0	48,0	49,0	50,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,2	28,2	33,8	37,5	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	36,0	36,5	39,5	42,5	45,5	47,5	48,5	49,5	50,0
	Émergence	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		36,0	37,0	38,5	43,0	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	36,0	37,5	39,0	43,5	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	25,8	27,8	33,4	37,1	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3
	Niveau ambiant futur	36,5	37,5	39,5	44,0	48,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		33,5	37,5	39,5	43,5	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,0	27,0	32,6	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
	Niveau ambiant futur	34,0	38,0	40,5	44,5	48,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		35,0	36,5	37,5	40,5	46,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	20,7	22,7	28,3	32,0	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
	Niveau ambiant futur	35,0	36,5	38,0	41,0	46,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		32,5	34,5	37,0	40,5	47,5	50,0	51,0	52,0	52,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,8	29,8	35,4	39,1	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3
	Niveau ambiant futur	34,0	36,0	39,5	43,0	48,0	50,5	51,5	52,0	52,0
	Émergence	1,5	1,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,5	25,5	31,1	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	38,0	41,5	47,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	21,7	23,7	29,3	33,0	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	37,5	41,0	47,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		30,0	31,5	33,5	38,5	43,0	45,0	46,0	47,0	48,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,5	27,5	33,1	36,8	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	36,5	40,5	44,0	45,5	46,5	47,5	48,5
	Émergence	1,5	1,5	3,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		30,5	31,0	33,0	38,5	42,5	46,0	48,0	49,0	50,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
	Niveau ambiant futur	31,0	32,0	35,0	40,0	43,0	46,5	48,0	49,0	50,0
	Émergence	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tableau 155 : Analyses de sensibilité acoustique en période diurne (7h - 22h) - Secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-22h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		31,5	33,0	35,5	40,0	42,5	45,5	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,7	20,7	26,3	30,0	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	36,0	40,5	42,5	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	17,4	19,4	25,0	28,7	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	36,0	40,5	42,5	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		31,5	32,5	35,5	39,5	41,5	44,0	45,5	47,0	49,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,8	24,8	30,4	34,1	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	32,0	33,0	36,5	40,5	42,5	44,5	46,0	47,0	49,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	32,5	34,0	37,5	41,5	43,0	45,0	46,0	47,5	49,5
	Emergence	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		36,0	37,0	38,5	42,5	44,0	45,5	48,0	50,0	51,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	36,0	37,5	39,0	43,0	44,5	46,0	48,0	50,0	51,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	36,5	37,5	39,5	43,5	45,0	46,0	48,5	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		36,0	37,5	39,5	43,0	45,5	48,0	49,0	50,0	51,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,1	27,1	32,7	36,4	36,6	36,6	36,6	36,6	36,6
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	40,5	44,0	46,0	48,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		33,0	34,0	37,5	42,0	45,5	48,5	49,5	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	21,9	23,9	29,5	33,2	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	33,5	34,5	38,0	42,5	46,0	48,5	49,5	51,0	52,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		32,5	34,5	36,5	41,0	43,0	44,5	46,5	48,0	49,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,6	29,6	35,2	38,9	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1
	Niveau ambiant futur	33,5	35,5	39,0	43,0	44,5	45,5	47,0	48,5	49,5
	Emergence	1,0	1,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,3	25,3	30,9	34,6	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	37,5	42,0	43,5	45,0	47,0	48,0	49,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	37,5	41,5	43,5	45,0	46,5	48,0	49,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		34,0	34,5	36,5	40,0	40,5	43,0	45,0	46,0	47,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,2	27,2	32,8	36,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	38,0	41,5	42,0	44,0	45,5	46,5	47,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		29,5	31,5	33,5	39,0	41,0	45,0	46,5	48,0	50,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	30,0	32,0	35,0	40,0	41,5	45,5	46,5	48,0	50,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tableau 156 : Analyses de sensibilité acoustique en période nocturne (22h - 7h) - Secteur Nord-Est [315°-135°]

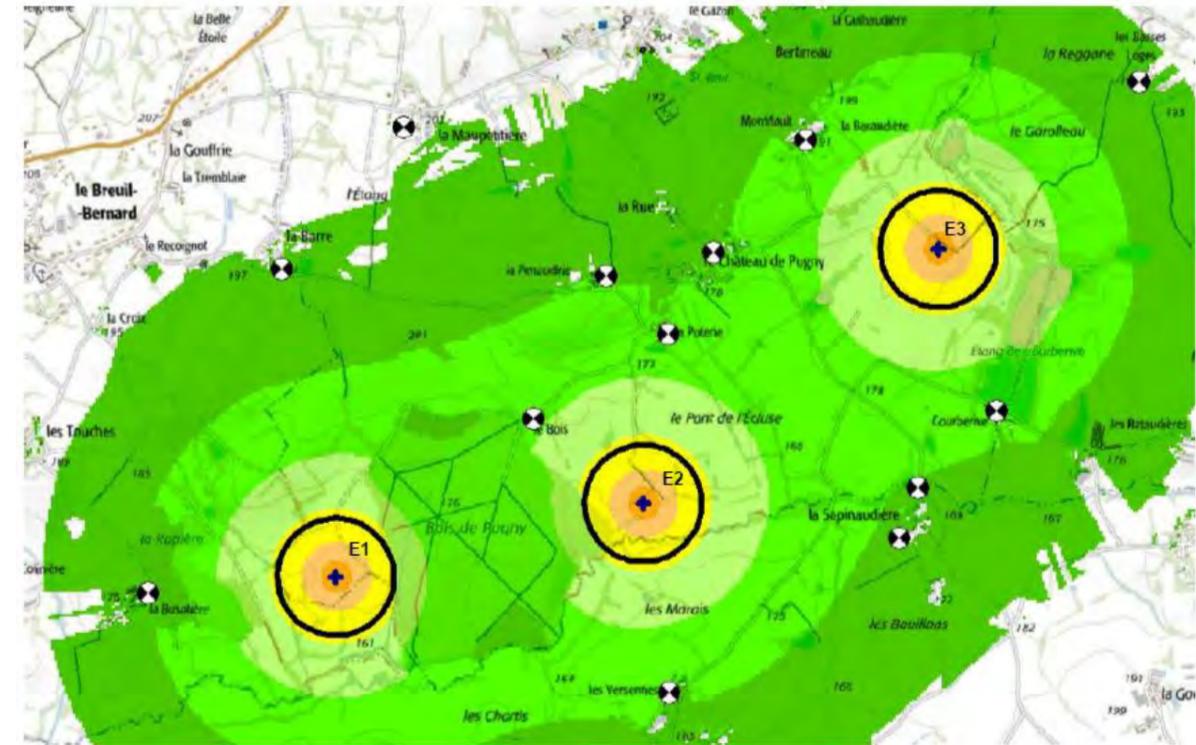
Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		21,5	25,5	35,5	42,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,4	20,4	26,0	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
	Niveau ambiant futur	23,0	26,5	36,0	42,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
	Emergence	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	16,6	18,6	24,2	27,9	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
	Niveau ambiant futur	22,5	26,5	36,0	42,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
	Emergence	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		25,5	32,5	37,0	43,5	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
	Niveau ambiant futur	27,5	33,0	38,0	44,0	45,5	46,5	47,0	48,0	49,0
	Emergence	2,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,2	28,2	33,8	37,5	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	29,0	34,0	38,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5
	Emergence	3,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		30,0	33,5	39,5	45,5	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	31,0	34,0	40,0	46,0	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	25,8	27,8	33,4	37,1	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3
	Niveau ambiant futur	31,5	34,5	40,5	46,5	48,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Emergence	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		29,5	35,0	41,5	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,0	27,0	32,6	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
	Niveau ambiant futur	31,0	35,5	42,0	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0	52,0
	Emergence	1,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		27,5	34,0	39,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	20,7	22,7	28,3	32,0	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
	Niveau ambiant futur	28,5	34,5	40,0	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		28,5	32,5	38,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,6	29,6	35,2	38,9	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1
	Niveau ambiant futur	31,0	34,5	40,0	46,0	47,5	49,5	50,5	51,5	52,0
	Emergence	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,5	25,5	31,1	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Niveau ambiant futur	29,5	33,5	39,0	45,5	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	21,7	23,7	29,3	33,0	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
	Niveau ambiant futur	29,5	33,0	39,0	45,5	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		24,0	28,0	33,5	40,0	43,0	45,0	46,0	47,0	48,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,5	27,5	33,1	36,8	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
	Niveau ambiant futur	28,0	31,0	36,5	41,5	44,0	45,5	46,5	47,5	48,5
	Emergence	4,0	3,0	3,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		23,5	29,5	33,5	41,0	44,0	46,0			

Tableau 157 : Analyses de sensibilité acoustique en période nocturne (22h - 7h) - Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		23,0	25,5	33,5	37,5	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,7	20,7	26,3	30,0	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
	Niveau ambiant futur	24,5	26,5	34,5	38,0	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	1,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	17,4	19,4	25,0	28,7	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	24,0	26,5	34,0	38,0	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		26,5	28,0	28,0	33,0	40,0	44,0	46,5	47,0	48,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,8	24,8	30,4	34,1	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	28,0	29,5	32,5	36,5	41,0	44,5	47,0	47,0	48,0
	Emergence	1,5	1,5	4,5	3,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	29,5	31,0	34,5	38,5	42,0	45,0	47,0	47,5	48,5
	Emergence	3,0	3,0	6,5	5,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		28,5	29,5	30,5	33,5	40,0	45,0	48,0	50,0	51,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	29,5	31,0	34,0	37,0	41,0	45,5	48,0	50,0	51,0
	Emergence	1,0	1,5	3,5	3,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,5	39,0	42,0	45,5	48,5	50,0	51,0
	Emergence	2,0	2,5	5,0	5,5	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		29,5	31,5	34,5	36,5	43,0	47,0	49,5	50,0	51,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,1	27,1	32,7	36,4	36,6	36,6	36,6	36,6	36,6
	Niveau ambiant futur	31,0	33,0	36,5	39,5	44,0	47,5	49,5	50,0	51,0
	Emergence	1,5	1,5	2,0	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		27,5	29,5	31,5	36,0	42,0	48,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	21,9	23,9	29,5	33,2	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	28,5	30,5	33,5	38,0	42,5	48,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	1,0	2,0	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		26,5	28,5	29,0	31,5	39,0	45,0	46,5	48,0	49,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,6	29,6	35,2	38,9	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1
	Niveau ambiant futur	30,0	32,0	36,0	39,5	42,0	46,0	47,0	48,5	49,5
	Emergence	3,5	3,5	7,0	8,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	1,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,3	25,3	30,9	34,6	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	28,0	30,0	33,0	36,5	40,5	45,5	47,0	48,0	49,0
	Emergence	1,5	1,5	4,0	5,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	28,0	30,0	32,5	35,5	40,0	45,5	48,5	48,0	49,0
	Emergence	1,5	1,5	3,5	4,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		25,0	26,0	27,5	28,5	35,0	42,5	44,5	46,0	47,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,2	27,2	32,8	36,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	28,0	29,5	34,0	37,0	39,0	43,5	45,0	46,5	47,5
	Emergence	3,0	3,5	6,5	8,5	4,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		22,5	26,5	32,5	35,0	42,5	45,0	47,5	48,0	49,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	25,5	28,5	34,5	37,5	43,0	45,5	47,5	48,0	49,0
	Emergence	3,0	2,0	2,0	2,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Niveaux sonores au périmètre de mesure de bruit de l'installation

La carte de bruit ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation



Légende :

- Périmètre de l'installation
- + Position des éoliennes

Seuil Jour →

- > 80 dB(A)
- 75..80 dB(A)
- 70..75 dB(A)
- 65..70 dB(A)
- 60..65 dB(A)
- 55..60 dB(A)
- 50..55 dB(A)
- 45..50 dB(A)
- 40..45 dB(A)
- 35..40 dB(A)
- 30..35 dB(A)
- < 30 dB(A)

Seuil Nuit →

Figure 450 : Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation. Calcul à h = 1,5 m – 5x NORDEX N149/4800 TS125 STE – Lw = 106,1dB(A) à Vs = 9 m/s.

Commentaires :

Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

▪ **Analyse des tonalités marquées**

Les spectres d'émission sonore du modèle d'éolienne N133 4,8MW STE ont été vérifiés par Sixense Engineering.

Ce spectre est issu des documents de spécifications acoustiques, fournis par le constructeur.

Au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise – analyse des niveaux sonores en dB(Lin) par bandes de 1/3 d'octave), ces éoliennes ne présentent pas de tonalité marquée à l'émission.

Il n'y a donc pas de risque de détecter des tonalités marquées dans les zones riveraines, après propagation sonore (pas de déformation significative de la forme spectrale du bruit).

En conclusion, l'étude acoustique a montré que des émergences sont probables au niveau de certains points de mesurage acoustique pour des vitesses allant de 5 à 7 m/s en secteur Sud-Ouest en période nocturne.

INCIDENCE BRUTE FORTE

IX.3.2.6.1.2 *Vibrations*

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.2.6.1.3 *Odeurs*

En phase d'exploitation, l'émission d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage repose seulement sur une éventuelle gestion défaillante des déchets de maintenance. Étant donné le très faible volume de déchets lié à la phase d'exploitation, le projet éolien n'émettra quasiment pas d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6.1.4 *Émissions de poussières*

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.2.6.1.5 *Déchets*

En phase d'exploitation, le principal effet négatif potentiel repose sur l'accumulation des déchets de maintenance : huiles, liquides divers, emballages... Au cours de l'exploitation, l'ensemble des déchets produits pour la maintenance sera collecté, trié et évacué vers le centre de traitement agréé le plus proche du site.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6.1.6 *Émissions lumineuses*

Afin d'être conforme à la réglementation inhérente à la signalisation des aérogénérateurs, ces derniers seront équipés d'un balisage lumineux synchronisé les rendant visibles de jour comme de nuit par les avions. L'effet des signaux lumineux émis par ces instruments peut être atténué par les différents éléments paysagers (boisements, bâti, relief) pouvant jouer le rôle de masque. De plus, pour que ces signaux deviennent une nuisance,

il faut que les habitations riveraines disposent d'ouvertures orientées vers la source de lumière, ce qui n'est pas toujours le cas.

Règlementation et normes : Le parc éolien de Pugny sera conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié en date du 1^{er} février 2019 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Les incidences dues au balisage lumineux sur les riverains, bien que difficilement quantifiable, ne peut pas être écarté. Il est obligatoire et nécessaire pour une bonne sécurité aéronautique. Aucune étude empirique n'a étudié la gêne occasionnée et le stress engendré par le balisage.

Le récent arrêté cité ci-dessus permet de limiter fortement les incidences lumineuses d'un parc éolien. Il permet notamment de cadrer la synchronisation du clignotement. Il définit par ailleurs les notions d'éoliennes principales et secondaires pour le balisage nocturne. Les éoliennes secondaires peuvent avoir une intensité lumineuse diminuée. De jour, l'exploitant peut ne baliser que les éoliennes périphériques.

Les incidences sont évaluées de faibles. Cette évaluation doit être relativisée à cause du manque de données scientifiques sur le sujet.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.3.2.6.1.7 *Chaleur et radiation*

Bien qu'une éolienne intègre un certain nombre de systèmes mécaniques susceptibles de produire de la chaleur, il convient de préciser que l'éolienne est isolée et thermo régulée en permanence. Les émissions potentielles de chaleur hors de l'installation ne sont donc pas jugées significatives. Concernant la radiation, la nature de l'énergie éolienne exclut toute émission potentiellement radioactive.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6.1.8 *Projection d'ombres*

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 demande que soit réalisé ce type d'étude lorsqu'il y a présence d'un bâtiment à usage de bureaux à moins de 250 mètres des aérogénérateurs. Ce même article impose que l'ombre projetée n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment. Aucun bâtiment à usage de bureaux n'est présent à moins de 250 mètres des aérogénérateurs du projet de parc éolien de Pugny.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6.1.9 *Émissions d'infrasons et de basses fréquences*

Les infrasons et les ultrasons ne sont pas perceptibles à faible intensité par l'ouïe de l'homme. Ils se situent aux frontières du domaine audible.

Aux fréquences inférieures à 16 Hz, nous n'entendons pas de sons mais percevons des vibrations (infrasons). Les infrasons peuvent être générés par certaines machines (brûleurs, compresseurs à pistons...), par des gaines de climatisation, par le vent dans des immeubles élevés, par des réacteurs d'avions, etc. Au-dessus de 16 000 Hz environ, nous n'entendons rien, il s'agit d'ultrasons que peuvent percevoir certains animaux (chiens, chauves-souris...). Notre oreille est donc plus sensible aux moyennes fréquences qu'aux basses et hautes fréquences.

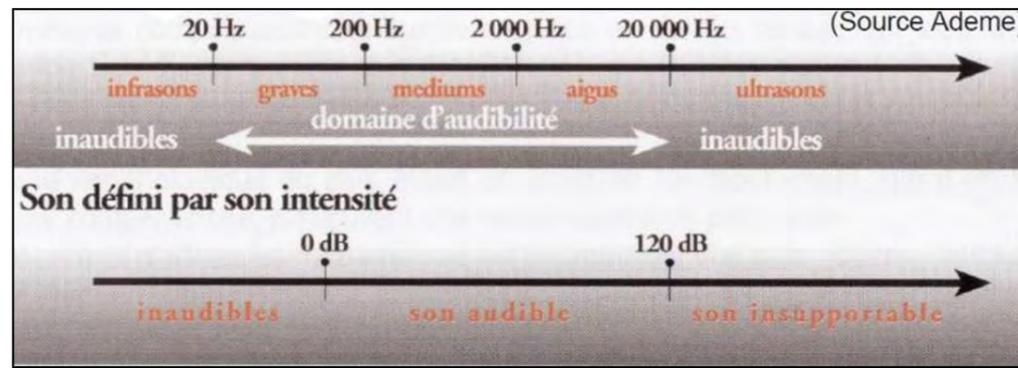


Figure 451 : Perception de la valeur limite par l'oreille humaine

Les bruits de basses fréquences (BBF) désignés comme tels dans la littérature scientifique sont compris entre 10 Hz et 200 Hz, parfois de 10 Hz à 30 Hz. Ils sont spécifiquement identifiés et différents des modulations lentes des bruits. La gamme inférieure de ce domaine concerne les infrasons dont la fréquence se situe de 1 Hz à 20 Hz, parfois jusqu'à 30 Hz. Le bruit dû aux éoliennes recouvre partiellement ce domaine, avec une part d'émission en basses fréquences. Les bruits de basses fréquences (BBF) perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Les difficultés d'endormissement sont présentes entre 6 Hz et 16 Hz à partir de 10 dB au-dessus du seuil d'audition, alors qu'aux mêmes fréquences et à 10 dB au-dessous du seuil d'audition, ces effets ne sont pas perçus.

Pour ce qui est des infrasons, qui sont une catégorie de basses fréquences, le « *Guide de l'étude d'impact de l'environnement des parcs éoliens* » mis à jour en 2016 donne une analyse de l'impact des ondes infrasonores sur l'être humain au travers des études effectuées sur le sujet dans le monde entier. Les infrasons étant perçus par l'ensemble du corps et non par les seules oreilles, les récepteurs étant multiples, leurs effets sont plus difficiles à analyser. La perception de ceux-ci ne peut être décrite de manière simple et repose plutôt sur des sensations qui peuvent être stables ou bien augmenter sur le long terme. A fort niveau ceux-ci peuvent engendrer des manifestations diverses comme nausées, angoisses, stress... La quantification de la gêne provoquée par les infrasons est également difficile en raison de la multiplicité des symptômes. La notion d'amplitude de pression et de fréquences est retenue comme base de quantification et l'auteur bien que faisant référence à plusieurs échelles semble retenir le dBG qui peut être assimilé à une pondération comme le dBA pour l'oreille. Spécifiquement aux éoliennes, le guide de l'étude d'impact précise : « *Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus* ».

Un rapport de l'AFSSET²⁶ de 2008 abonde en ce sens : « *A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition.* ». Celui-ci conclut que : « *Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons* ».

Plus récemment, en mars 2017, un rapport de l'ANSES²⁷ a été rendu concernant l'évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens. Cet avis précise « *qu'actuellement, il n'existe*

aucune étude épidémiologique qui se soit intéressée aux effets sur la santé des infrasons ou des sons basse fréquence émis dans l'environnement et plus particulièrement ceux produits par les éoliennes ».

D'autres part l'étude précise dans sa conclusion que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. Les résultats de mesure de niveaux sonores à 500 m et 900 m ne montre ainsi aucun dépassement des seuils d'audibilité pour les domaines de basse fréquence. De même, les infrasons et basses fréquences sonores mesurés à l'intérieur des habitations, dans des conditions où les éoliennes fonctionnaient avec les vitesses de vent les plus élevées rencontrées au cours des mesures (6 à 7 m/s), sont inférieurs au seuil d'audibilité (ISO 266).

Finalement, l'avis conclut que « *la faible amplitude des niveaux vibratoires provenant d'éoliennes laisse à penser qu'il est improbable que des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores significatifs puissent être générés à l'intérieur des pièces d'un bâtiment par des mécanismes d'excitation vibratoires provenant d'éoliennes* ». En l'état actuel des connaissances, aucun mécanisme physiologique n'est directement relié à une exposition spécifique générée par les bruits ou les vibrations émis par les éoliennes. Les études expérimentales concernant plus particulièrement les infrasons et basses fréquences sonores sont peu nombreuses et ne soutiennent pas l'hypothèse de l'existence d'un effet. Il est d'ailleurs à noter que généralement, les effets rapportés par les riverains ne sont pas spécifiquement associés aux IBF mais plus largement à la présence d'éoliennes ».

Donc l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores provenant d'éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication aux effets sur la santé humaine, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuels, stroboscopiques, champ électromagnétique, etc.). Ces constats ne sont pas spécifiques aux éoliennes, et ils sont également évoqués dans d'autres domaines comme celui de l'exposition aux ondes électromagnétiques.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6.1.10 Champs électromagnétiques

En préambule il convient de rappeler quelques définitions²⁸ :

- Le **champ électrique** caractérise l'influence qu'une charge électrique peut exercer sur une autre charge. Plus la charge électrique est importante, plus le champ est fort et plus on s'en éloigne, plus l'influence – et donc le champ également – est faible. La tension électrique (unité : le volt – symbole : V) traduit l'accumulation de charges électriques. Le champ électrique est donc lié à la tension et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : le volt par mètre (symbole : V/m).
- Le **champ magnétique** caractérise l'influence d'une charge électrique en mouvement, et réciproquement exerce son action également sur les charges en mouvement. Une charge électrique en mouvement est un courant électrique dont l'unité est l'ampère (symbole : A). Le champ magnétique est donc lié au courant et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : l'ampère par mètre (symbole : A/m).
Cependant dans l'usage courant, on utilise l'unité de mesure du flux d'induction magnétique, à savoir le tesla (symbole : T), et surtout sa sous-unité, le microtesla (symbole : μT), qui vaut un millionième de tesla. Dans la plupart des milieux, notamment dans l'air, on aura l'équivalence : 1 A/m = 1,25 μT.
- **L'électromagnétisme** : Le champ électrique et le champ magnétique étant tous deux liés à la charge électrique, ils interagissent entre eux. Ainsi des charges électriques créent un champ électrique qui exerce une force sur d'autres charges électriques présentes dans l'environnement. Celles-ci se mettent en mouvement, constituant ainsi un courant qui crée un champ magnétique susceptible à son tour d'agir sur d'autres courants, etc. Cet enchevêtrement d'actions et de réactions, de charges et de courants, de

²⁶ « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes » (AFSSET/ADEME ; 2008)

²⁷ « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens » (ANSES, Mars 2017)

²⁸ Disponible sur le site de Réseau de Transport d'Electricité (RTE) : <http://www.clefdeschamps.info/>

champs électriques et magnétiques constitue l'essence de l'électromagnétisme. Cet ensemble, apparemment complexe, est néanmoins parfaitement connu depuis près de 150 ans.

L'interaction entre champ électrique et champ magnétique est d'autant plus forte que leur fréquence est élevée. Concrètement, on parlera donc de champ électromagnétique pour les fréquences élevées, telles que celles utilisées dans les télécommunications. Réciproquement dans le domaine des basses fréquences et tout particulièrement celui des extrêmement basses fréquences (de 0 à 300 Hz) l'interaction entre les deux champs est très faible et les champs électriques et magnétiques sont donc indépendants.

Ainsi, par exemple, dès qu'une lampe de bureau est branchée à la prise 220 V, elle est sous tension et elle crée donc un champ électrique autour d'elle. Dès qu'on l'allume, un courant la traverse et elle émet alors également un champ magnétique. Ces champs électriques et magnétiques sont de même fréquence que la tension et le courant qui les créent, à savoir le 50 Hz (ou 60 Hz en Amérique du Nord).

Les champs électriques et magnétiques décroissent rapidement quand on s'éloigne de la source de champ. Dans le domaine des extrêmement basses fréquences, le champ électrique est facilement arrêté par la plupart des matériaux, même faiblement conducteurs, mais à l'inverse, la plupart des matériaux sont transparents vis à vis du champ magnétique.

L'être humain est continuellement exposé à des champs électromagnétiques de toutes sortes, qu'ils soient d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, lumière du soleil...) ou créés par l'homme pour satisfaire ses besoins en termes de communication, de transport, de confort, etc. (téléphones portables, téléviseurs, ordinateurs,).

La téléphonie mobile est notamment à l'origine de l'émission de champ électrique dans l'environnement via les antennes relais avec des seuils réglementaires variant de 41 à 61 V/m selon le type d'antenne utilisé. Les téléphones portables sont eux aussi à l'origine de champs mais dont l'exposition ne concerne qu'une partie du corps. Le paramètre de mesure est la puissance absorbée par unité de masse du tissu du corps, qui s'exprime en Watts par kilogramme (W/kg). On l'appelle plus communément DAS (Débit d'Absorption Spécifique). La valeur limite réglementaire à ne pas dépasser pour un portable est 2 W/kg.

Figure 452: Exemple de champs magnétiques et électrique (Source : RTE France)

SOURCES DOMESTIQUES DE CHAMPS ÉLECTRIQUES ET DE CHAMPS MAGNÉTIQUES ET LIGNES ÉLECTRIQUES	
CHAMP ÉLECTRIQUE (en V/m)	CHAMP MAGNÉTIQUE (en µT)
Rasoir : négligeable	Réfrigérateur : 0,30
Ordinateur : négligeable	Grille pain : 0,80
Grille pain : 40	Chaîne HIFI : 1,00
Téléviseur cathodique : 60* *Pour un écran plat : 20	Ligne 90 000V à 30 m : 1,00 Ligne 400 000V à 100 m : 0,16* *valeur moyenne indicative
Chaîne HIFI : 90	Ordinateur : 1,40
Réfrigérateur : 90	Téléviseur cathodique : 2,00* *Pour un écran plat, négligeable
Ligne 90 000 V à 30 m : 100 Ligne 400 000 V à 100 m : 200	Rasoir électrique : 500

Les valeurs limites d'exposition du public sont définies en Europe par la recommandation européenne du 12 juillet 1999 et en France par le décret N° 2002-775 du 3 mai 2002. A la fréquence de l'électricité domestique, 50 Hz, les valeurs limites sont de 100 microteslas (µT) pour le champ magnétique et de 5 kV/m pour le champ électrique.

Les valeurs limites d'exposition professionnelles sont définies en Europe par la Directive 2013-35 du 26 juin 2013. La transposition en droit national dans les pays membres doit être effectuée au plus tard le 30 juin 2016.

Exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

Guide – Recommandations

Documents		Restrictions de base		Niveaux de référence			
		Public	Travailleurs	Public	Travailleurs		
1	Guide provisoire INRS/IRPA/INIRC Exposition aux champs 50/60 Hz Issu de IEEE C 95.1-1991 IRPA guidelines 1991-1994	J I	10 mA/m²	10 mA/m²	E B	5 kV/m (24h/j) 10 kV/m (qqh/j) 0,1 mT (24h/j) 1 mT (qqh/j)	10 kV/m (8h/j) 30 kV/m (t<80/E) 0,5 mT (8h/j) 5 mT (2h/j) membres : 25 mT
2	Prénorme européenne ENV 50166-1 Norme expérimentale française NF-C 18-600 (0 Hz à 10 kHz) 1995	J I	10 mA/m² 3,5 mA	4 mA/m² 1,5 mA	E B	10 kV/m 0,64 mT membres: 10 mT	30 kV/m (t<80/E) 1,6 mT membres: 25 mT
3	Recommandation européenne 1999/519/CE du 12/07/1999 Décret français n°2002-775 du 3 mai 2002	J I	2 mA/m²	NC	E I B	5 kV/m 0,5 mA 0,1 mT	NC NC
4	Directive européenne 2004/40/CE du 29/04/04 Exposition des travailleurs	J I	NC NC	10 mA/m² 1 mA	E B	NC NC	10 kV/m 0,5 mT

Restrictions de base = expriment les effets des champs électromagnétiques et les valeurs à ne jamais dépasser.
Niveaux de référence = valeurs dérivées des restrictions de base et calculées avec marge de sécurité.
J (mA/m²) : densité de courant induit dans le corps
I (A) : intensité du courant induit dans le corps
E (V/m) : champ électrique
B (T) : champ magnétique

Figure 453: Valeurs d'exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation précise la règle suivante au sein de son article 6 : « L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas à 50-60 Hz. »

En août 2010, le bureau d'étude Axcem spécialisé dans l'analyse des champs électromagnétiques a réalisé pour le compte de la société Maia Eolis une étude sur les champs électromagnétiques que les éoliennes peuvent générer. Ce travail s'est attaché à mesurer les champs dans une gamme de fréquence allant de 1 Hz à 3 GHz. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts », sur la commune de Remilly-Wirquin (62). Le parc comporte 6 éoliennes de type REPOWER MM82 d'une puissance nominale de 2 MW, et est situé à 500 m de toute habitation. Le transformateur élévateur 690 V/20 kV de chaque machine est situé au pied et celles-ci sont directement interconnectées au réseau public HTA via un poste de livraison. Le câblage inter-éolien est enterré (entre 50 et 80 cm par rapport au sol) de même que la liaison entre le poste de livraison et le poste source EDF (câble 20 kV). Les résultats de l'étude ont montré que : « Il n'y a pas de champs électriques significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur la base des mesures est de 1,2 V/m soit 1,43 V/m en tenant compte de l'incertitude (+19,31%) [...] Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur la base des mesures est de 4 µT soit 4,8 µT en tenant compte de l'incertitude (+19,31%). » Les conclusions de l'étude sont les suivantes « Compte tenu de la distance minimale réglementaire de 500 mètres des éoliennes et maisons d'habitation, le champ magnétique généré par les éoliennes n'est absolument pas perceptible au niveau des habitations. [...] Pour les opérateurs et les visiteurs, même au plus près du local transformateur, le niveau de champ magnétique est partout inférieur à 5 µT. »

Ainsi, pour les parcs éoliens, dans la très grande majorité des cas le risque sanitaire est minime pour les raisons suivantes :

- Les raccordements électriques évitent les zones d'habitat,
- Les tensions maximales qui seront générées seront de 20 000 Volts,
- Les raccordements en souterrain limitent fortement le champ magnétique et rend inexistant le champ électrique.

Le parc éolien de Pugny est situé au plus proche à 503 m de la première habitation. Aucune incidence significative n'est à attendre en ce qui concerne les champs électromagnétiques, et respecteront les prescriptions de l'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 concernant les champs électromagnétiques.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Une incidence brute **très faible à forte** concernant les incidences acoustiques ont été évaluées : la mesure de réduction suivante est par conséquent prévue pendant l'exploitation :

- **MR 2.2b** : Mise en place d'un plan de bridage acoustique

IX.3.2.6.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Volet sanitaire	Très faible à faible	Très faible à forte	Acoustique	Forte	MR 2.2b : Mise en œuvre d'un plan de bridage acoustique	Très faible
			Odeurs	Très faible	-	Très faible
			Gestion des déchets	Très faible	-	Très faible
			Émissions lumineuses	Faible	-	Faible
			Chaleur et radiation	Très faible	-	Très faible
			Projection d'ombres	Très faible	-	Très faible
			Champs électromagnétiques	Très faible	-	Très faible
			Émissions infrasons et basses fréquences	Très faible	-	Très faible

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE À FAIBLE

Note sur les incidences acoustiques résiduelles, après mise en place de la mesure de réduction MR 2.2b :

Après mise en place du bridage, les tableaux ci-dessous analysent la sensibilité acoustique aux différents points de mesurage, pour les conditions durant lesquelles des émergences avaient été identifiées :

Tableau 158 : Impact acoustique optimisé - Période nocturne - Vents de Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) Secteur Sud-Ouest [135°; 315°] N149 4,8MW STE TS125 - Optimisé		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		<23,0	23,0	25,5	33,5	37,5	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	30,2	31,6	33,9	36,2	42,2	42,4	42,4	42,4	42,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	31,0	32,5	36,5	40,0	45,5	47,0	50,0	50,5	51,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	8,0	7,0	3,0	2,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetière	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	28,8	30,2	32,2	34,9	40,7	40,9	40,9	40,9	40,9
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	30,0	31,5	36,0	39,5	45,0	47,0	49,5	50,5	51,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	7,0	6,0	2,5	2,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		<26,5	26,5	28,0	28,0	33,0	40,0	44,0	46,5	47,0	48,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	25,8	27,2	29,3	29,6	34,5	37,8	37,8	37,8	37,8
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	29,0	30,5	31,5	34,5	41,0	45,0	47,0	47,5	48,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	2,5	2,5	3,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	30,3	31,7	34,1	33,4	37,7	42,4	42,4	42,4	42,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	33,0	35,0	36,0	42,0	46,5	48,0	48,5	49,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	5,5	5,0	7,0	3,0	2,0	2,5	1,5	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		<28,5	28,5	29,5	30,5	33,5	40,0	45,0	48,0	50,0	51,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	26,0	27,4	30,1	30,2	36,1	38,1	38,1	38,1	38,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	30,5	31,5	33,5	35,0	41,5	46,0	48,5	50,5	51,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	2,0	2,0	3,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	28,1	29,5	31,9	31,6	36,1	40,4	40,4	40,4	40,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	31,5	32,5	34,5	35,5	41,5	46,5	48,5	50,5	51,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	3,0	3,0	4,0	2,0	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		<29,5	29,5	31,5	34,5	36,5	43,0	47,0	49,5	50,0	51,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	26,6	28,0	31,5	30,2	37,1	38,7	38,7	38,7	38,7
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	31,5	33,0	36,5	37,5	44,0	47,5	50,0	50,5	51,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	2,0	1,5	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		<27,5	27,5	29,5	31,5	36,0	42,0	48,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	23,5	24,9	28,2	27,0	33,8	35,5	35,5	35,5	35,5
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	29,0	31,0	33,0	36,5	42,5	48,0	50,0	51,0	52,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		<26,5	26,5	28,5	29,0	31,5	39,0	45,0	46,5	48,0	49,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	29,0	30,4	33,8	32,4	39,4	41,1	41,1	41,1	41,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	31,0	32,5	35,0	35,0	42,0	46,5	47,5	49,0	49,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	4,5	4,0	6,0	3,5	3,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	25,0	26,4	29,4	28,5	34,7	37,1	37,1	37,1	37,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	29,0	30,5	32,0	33,5	40,5	45,5	47,0	48,5	49,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	2,5	2,0	3,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	24,0	25,4	27,9	27,4	32,1	36,2	36,2	36,2	36,2
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	28,5	30,0	31,5	33,0	40,0	45,5	47,0	48,5	49,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	2,0	1,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		<25,0	25,0	26,0	27,5	28,5	35,0	42,5	44,5	46,0	47,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	27,2	28,6	31,3	30,9	35,4	39,4	39,4	39,4	39,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	29,0	30,5	33,0	33,0	38,0	44,0	45,5	47,0	47,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	4,0	4,5	5,5	4,5	3,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		<22,5	22,5	26,5	32,5	35,0	42,5	45,0	47,5	48,0	49,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	26,1	27,5	32,4	31,5	38,1	38,3	38,3	38,3	38,3
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	27,5	30,0	35,5	36,5	44,0	46,0	48,0	48,5	49,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	5,0	3,5	3,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tableau 159 : Impact acoustique optimisé - Période nocturne - Vents de Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité nocturne (22h-7h) en dB(A) Secteur Nord-Est [315°; 135°] N149 4,8MW STE TS125 - Optimisé		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		<21,5	21,5	25,5	35,5	42,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	30,2	31,6	35,7	41,0	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	30,5	32,5	38,5	44,5	47,0	48,5	49,0	50,0	50,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	9,0	7,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetière	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	28,5	29,9	33,8	39,3	40,6	40,6	40,6	40,6	40,6
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	29,5	31,0	37,5	44,0	46,5	48,0	48,5	49,5	50,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	8,0	5,5	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		<25,5	25,5	32,5	37,0	43,5	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	25,5	26,9	31,7	36,2	37,5	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	28,5	33,5	38,0	44,0	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	3,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	30,2	31,6	36,7	41,1	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	31,5	35,0	40,0	45,5	47,0	47,5	48,5	49,0	50,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	6,0	2,5	3,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		<30,0	30,0	33,5	39,5	45,5	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	25,9	27,3	32,2	36,6	37,9	38,0	38,0	38,0	38,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	31,5	34,5	40,0	46,0	48,5	50,5	51,0	52,0	52,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	27,9	29,3	34,4	38,8	40,1	40,1	40,1	40,1	40,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,0	40,5	46,5	48,5	50,5	51,5	52,5	52,5
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		<29,5	29,5	35,0	41,5	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	26,5	27,9	33,2	37,3	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	31,5	36,0	42,0	47,5	49,5	50,5	51,0	52,0	52,0
	Émergence	Eoliennes à l'arrêt	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5				

IX.3.3 Incidences de la phase de démantèlement

À l'issue de la période d'exploitation (*a minima* 30 ans), le site pourra être destiné à un second projet éolien, ou réservé à un autre usage.

Les opérations menées lors du démantèlement du parc éolien de Pugny ont été décrites en partie VIII.3.2 - Démantèlement.

Les mesures prises pendant le chantier seront également mises en place lors de la phase de démantèlement du parc éolien de Pugny.

IX.3.3.1 Contexte socio-économique

▪ **Risque de perturbation des activités économiques locales**

Les incidences seront similaires à celles évaluées en phase chantier concernant la perturbation des activités économiques locales. Leur intensité sera réduite du fait de la plus faible temporalité du chantier de démantèlement.

En outre, les conditions de remise en état prévues par l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 prévoient un retour à l'usage agricole des terres qui ont été consommées par la construction du parc.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Mise à contribution d'entreprises locales et création d'emplois en phase de démantèlement**

Les incidences seront similaires à celles évaluées en phase chantier. Leur intensité sera réduite du fait de la plus faible temporalité du chantier de démantèlement.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

IX.3.3.2 Droit des sols et urbanisme

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.3.3 Contraintes techniques et servitudes

▪ **Risque de destruction de vestiges archéologiques**

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence. Le risque aura été évacué lors de la phase de construction du parc éolien.

INCIDENCE BRUTE NULLE

▪ **Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial**

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.3.4 Risques technologiques

▪ **Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques**

Les incidences seront similaires à celles évaluées en phase chantier. Leur intensité sera réduite du fait de la plus faible temporalité du chantier de démantèlement et de l'augmentation du trafic plus faible car aucune toupie béton ne sera utilisée pour le démantèlement.

Les déchets et les matériaux démantelés seront en partie évacués par convois exceptionnels.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.3.5 Environnement sonore, sante et salubrité publique

▪ **Acoustique**

Les incidences seront similaires à celles évaluées en phase chantier. Leur intensité sera réduite du fait de la plus faible temporalité du chantier de démantèlement.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Vibrations**

Les incidences seront similaires à celles évaluées en phase chantier, avec toutefois une intensité réduite du fait de la profondeur de l'excavation des fondations (1 m) prévue par l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Odeurs**

Les incidences seront similaires à celles évaluées en phase chantier.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

▪ **Émissions de poussières**

Comme identifié pour le milieu physique, les mouvements de terres liés aux excavations de fondations et aux enlèvements de câbles, ainsi que la circulation des engins de chantier peuvent être à l'origine d'émissions de poussières.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ **Déchets**

Le démantèlement du parc éolien de Pugny générera des déchets qui seront envoyés vers des filières adaptées, comme prévu par l'arrêté du 26 août 2011.

	Proportion dans l'aérogénérateur	Existence de filières de recyclage	Débouché actuel
Acier faiblement allié	• ~50%	✓	• Sidérurgie (40% d'acier recyclé incorporé dans la production)-
Acier fortement allié / inox	• ~10%	✓	• Industries diverses (60% d'acier inox recyclé incorporé dans la production)*
Composite	• 5 à 10 %	• Peu / pas de filière	• Valorisation énergétique, quelques cas de valorisation matière dégradée
Composés électrique / électronique	• 5 à 10%	✓	• Débouchés filière DEEE
Terres rares	• < 1 %	• Peu / pas de filière	• -
Béton	• Fondations	✓	• Sous-couches routières

Figure 454 : État des lieux des filières de recyclage pour les principaux matériaux de l'éolienne (Source : ADEME, 2015)

D'après la note sur le démantèlement du Syndicat des Énergies Renouvelables (SER) de 2019, les récentes technologies permettent de recycler ou de réutiliser environ 97 % de la masse d'une éolienne.

Les métaux (acier, cuivre, aluminium, fonte...) sont recyclés à 100 % dans des filières bien implantées. Le béton des fondations des premiers démantèlements éoliens a été réutilisé sous forme de granulats dans les remblais d'infrastructures, pour la fabrication de béton neuf ou épandu pour renforcer les chemins privés aux alentours ... Des filières existent également pour les déchets électriques et électroniques (câbles, cartes électroniques...).

Il n'existe cependant pas (ou peu) de filières de recyclage en revanche pour traiter les composites (constitutifs des pales) et les terres rares utilisées dans les aimants permanents (pour le parc éolien de Pugny, plusieurs modèles sont envisagés : toutes ne comprennent pas des aimants permanents). Les composites sont pour la plupart valorisés (valorisation énergétique et matière) comme combustibles solides de récupération (CSR). Les efforts de recherche se sont récemment accrus pour améliorer la filière de recyclage de ce type de matériaux.

Les incidences générées par le volume et la nature des déchets produits par la phase de démantèlement sont logiquement supérieures à celles identifiées lors de la phase de chantier. Cependant, compte tenu de la proportion importante de recyclage ou de réutilisation des matériaux utilisés, l'incidence est qualifiée de faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

▪ **Émissions lumineuses**

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence.

▪ **Chaleur et radiation**

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence.

▪ **Émissions d'infrasons et de basses fréquences**

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence.

▪ **Champs électromagnétiques**

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence.

▪ **Projection d'ombres**

La phase de démantèlement n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.4 Incidences et mesures sur le paysage

Plusieurs mesures paysagères ont été mises en place pour réduire au maximum les effets du projet éolien de Pugny sur le paysage, en s'appuyant sur les recommandations formulées dans l'état initial paysager et patrimonial. Ces mesures sont présentées dans la suite du document, dans la partie suivante.

L'analyse des effets du projet sur le paysage et le patrimoine, présentée ci-après, se rapporte à l'impact résiduel de celui-ci (c'est-à-dire après mise en place des mesures de réduction).

IX.4.1 L'analyse des cartes de visibilité théorique

Les cartes ci-après présentent les résultats obtenus en différenciant les portions d'éoliennes potentiellement visibles (cf. figure ci-après).

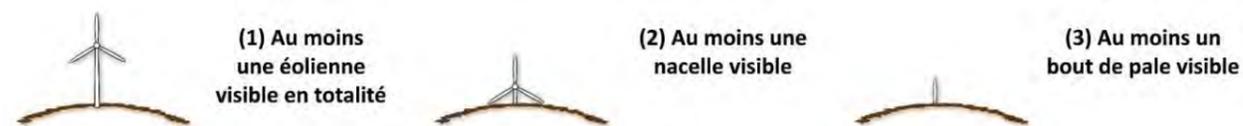


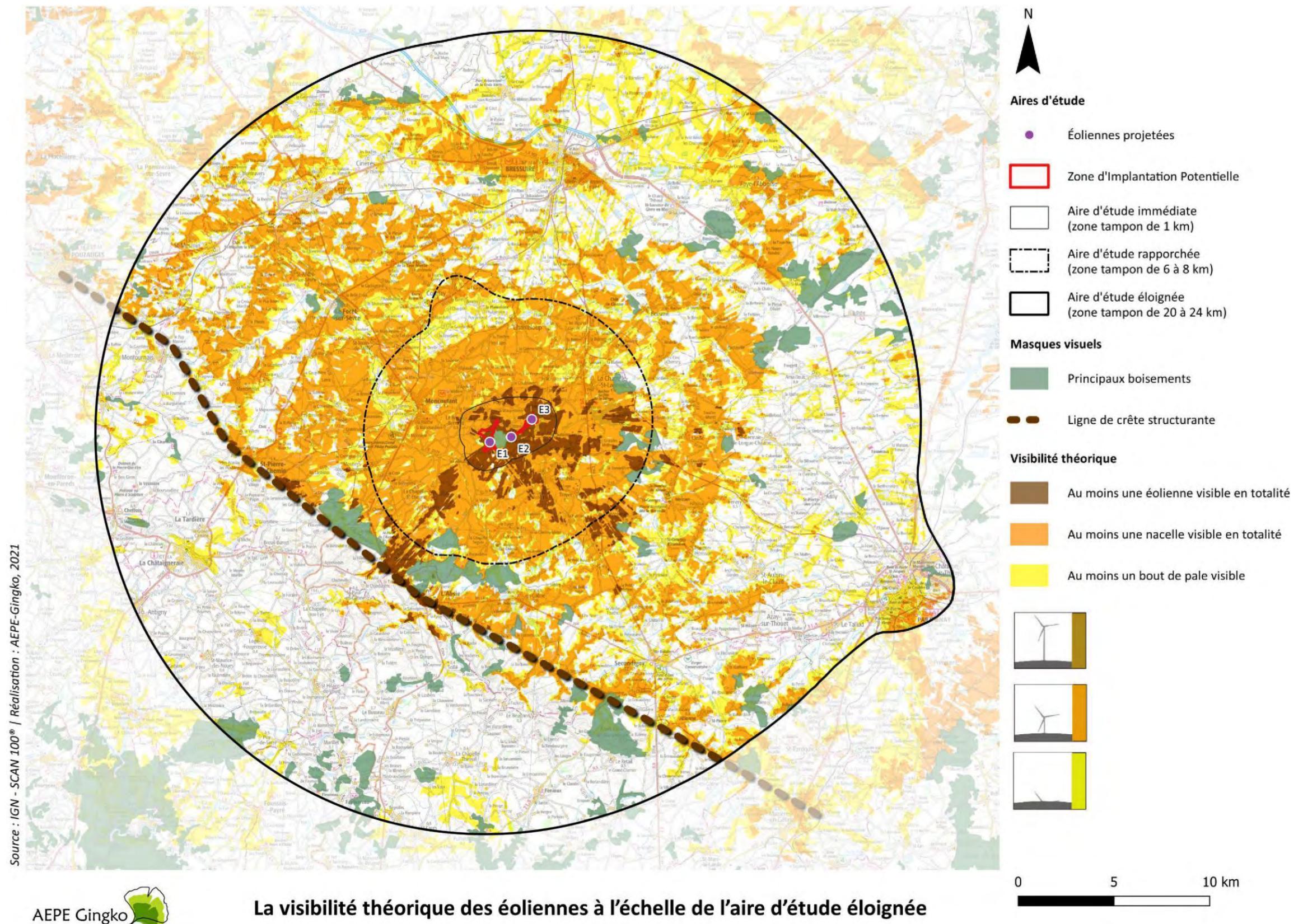
Figure 455 : Les différentes classes de visibilité en fonction de la portion d'éolienne visible

Ces cartes mettent en évidence le fait que les aérogénérateurs du projet de Pugny seront avant tout perceptibles depuis les unités paysagères du bocage Bressuirais, de la Gâtine de Parthenay et du haut bocage Vendéen qui se situent sur la partie la plus élevée du territoire d'étude. Le projet est perceptible de façon plus anecdotique au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée. En effet, la ligne de crête séparant les paysages du haut et du bas bocage constitue un masque visuel d'une grande efficacité ne permettant théoriquement que très peu de vue depuis le secteur sud-ouest du territoire d'étude vers le projet. Vers le Bressuirais (nord-est du territoire d'étude), de plus vastes zones de perception se dégagent.

Ces cartes démontrent également que les éoliennes projetées sont rarement perceptibles dans leur totalité. Les zones où au moins une éolienne est visible entièrement (en marron sur les cartes) se cantonnent à la périphérie immédiate du projet. Ceci s'explique par la multitude de masques visuels présents sur le territoire : boisements denses, haies bocagères et relief.

Le parc projeté sera donc assez souvent perceptible de manière partielle (zones orange et jaunes). Les portions de territoire où au moins un bout de pale est visible (zone jaune, correspondant au cas 3 défini sur la figure ci-avant) se limitent à la périphérie des zones orange ; autrement dit, lorsque l'on perçoit uniquement un bout de pale, on perçoit rapidement en se déplaçant au moins une nacelle. Graphiquement, cela se traduit sur la carte par un liseré jaune autour des zones orange.

Une étude détaillée des visibilitées depuis les zones à enjeux, identifiées dans l'état initial, est présentée dans la suite du dossier. Des photomontages permettent de fournir des éléments d'analyse objectifs concernant la perception des aérogénérateurs depuis les points présentant le plus d'enjeux et nuancent l'impact visuel réel du projet de Pugny.



Source : IGN - SCAN 100® / Réalisation : AEPE-Gingko, 2021



La visibilité théorique des éoliennes à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Figure 456 : La visibilité théorique des éoliennes à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

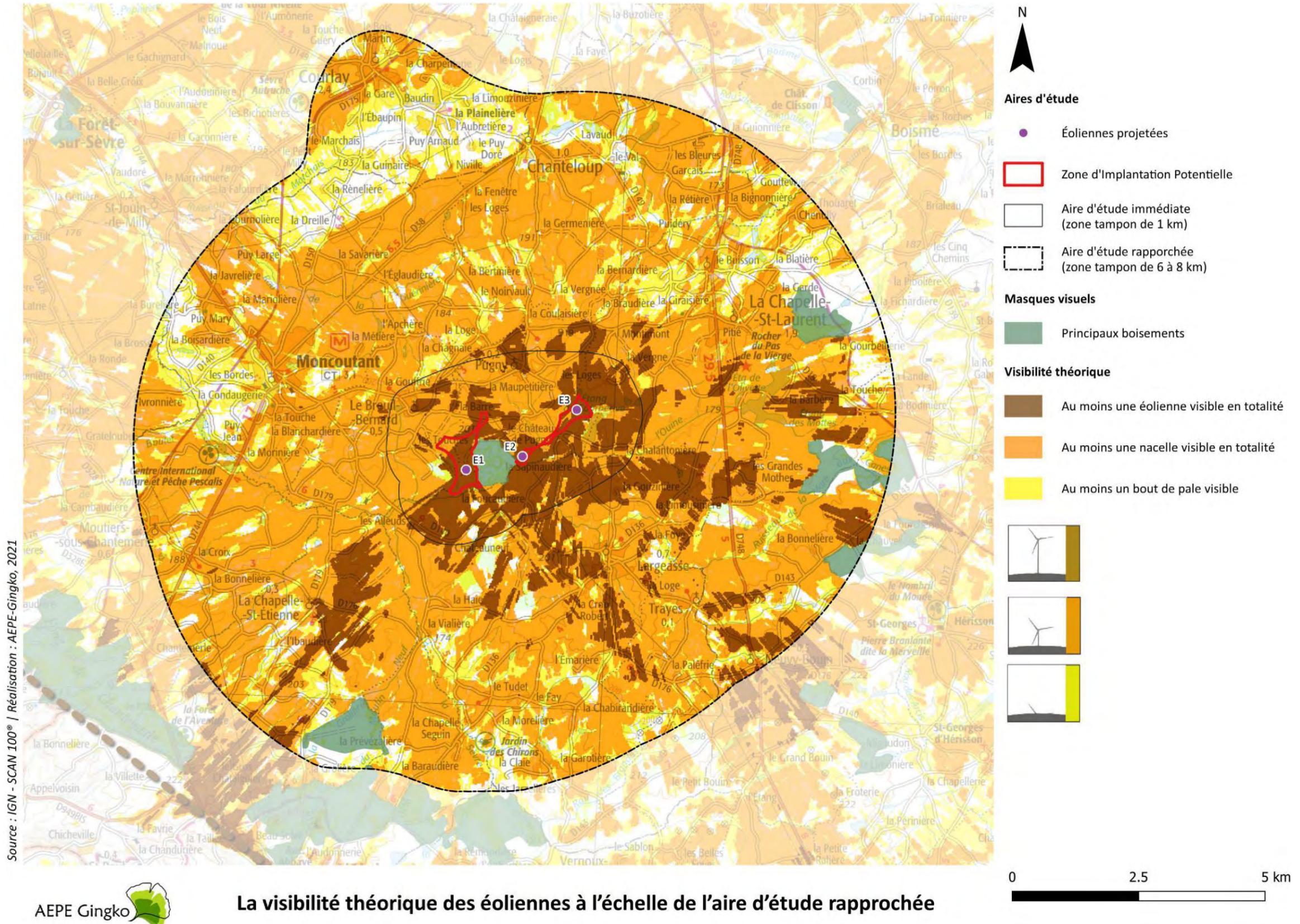
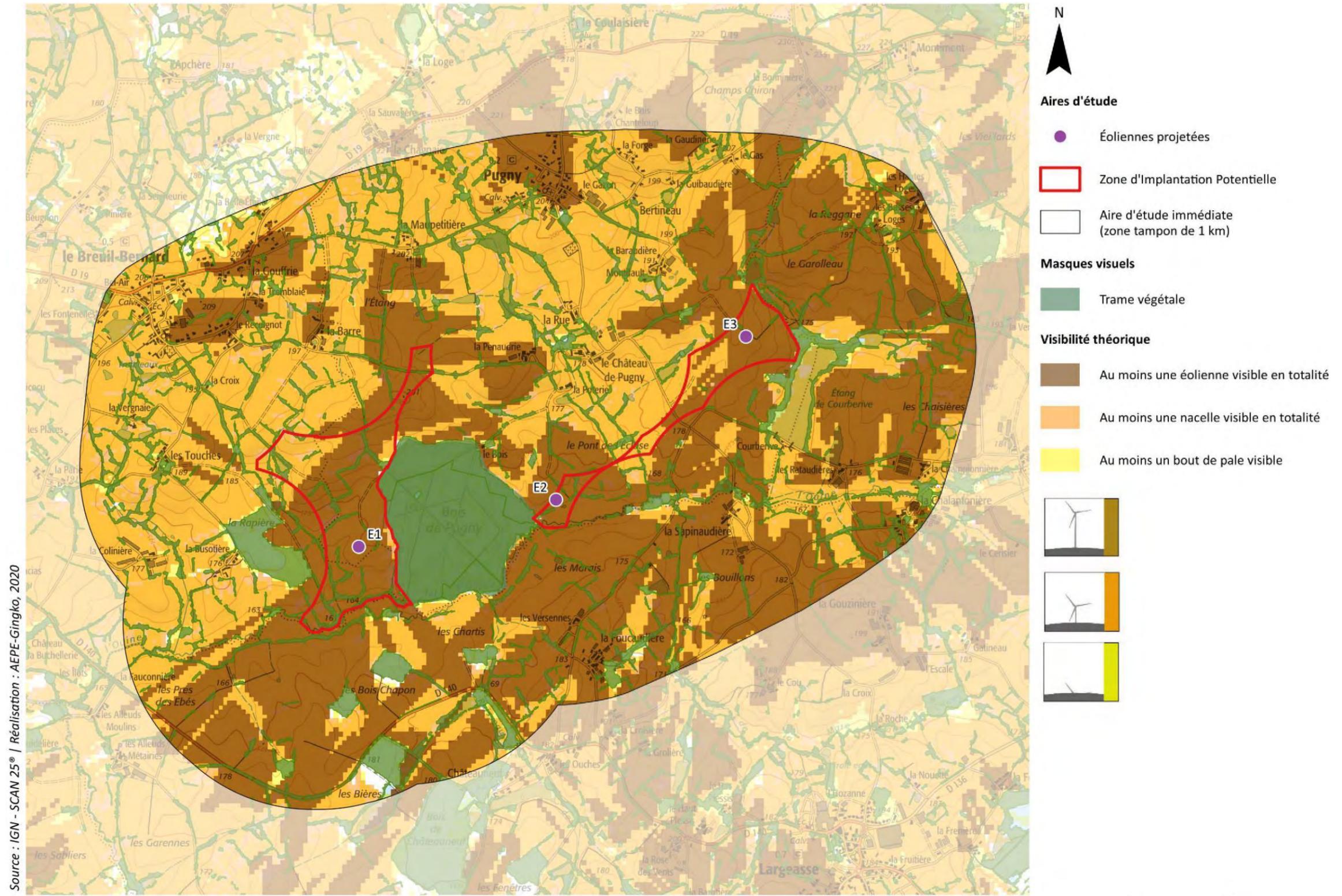


Figure 457 : La visibilité théorique des éoliennes à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Source : IGN - SCAN 25° / Réalisation : AEPE-Gingko, 2020



La visibilité théorique des éoliennes à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Figure 458 : La visibilité théorique des éoliennes à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

IX.4.2 La réalisation de photomontages

IX.4.2.1 La localisation des photomontages

Les cartes ci-après permettent de localiser les emplacements retenus pour la réalisation de photomontages.

Ces photomontages figurent en annexe dans le document intitulé « Cahier de photomontages ». La présente étude d'impact ne contient pas l'ensemble des photomontages. Seuls les plus pertinents sont ici illustrés. Le lecteur est donc invité à se reporter à ce cahier lorsque le texte fait référence au photomontage n°X (X étant le numéro du photomontage considéré).

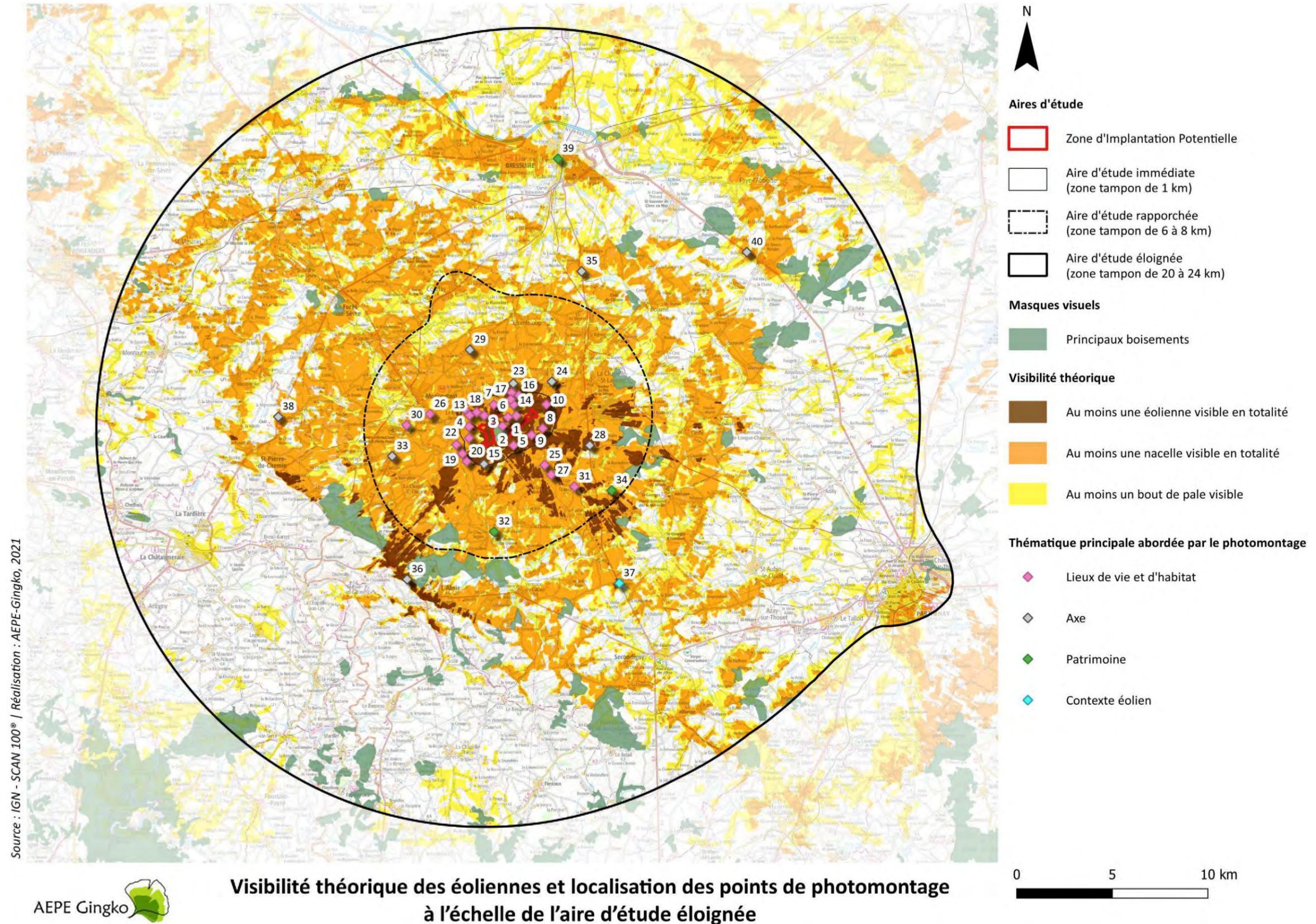
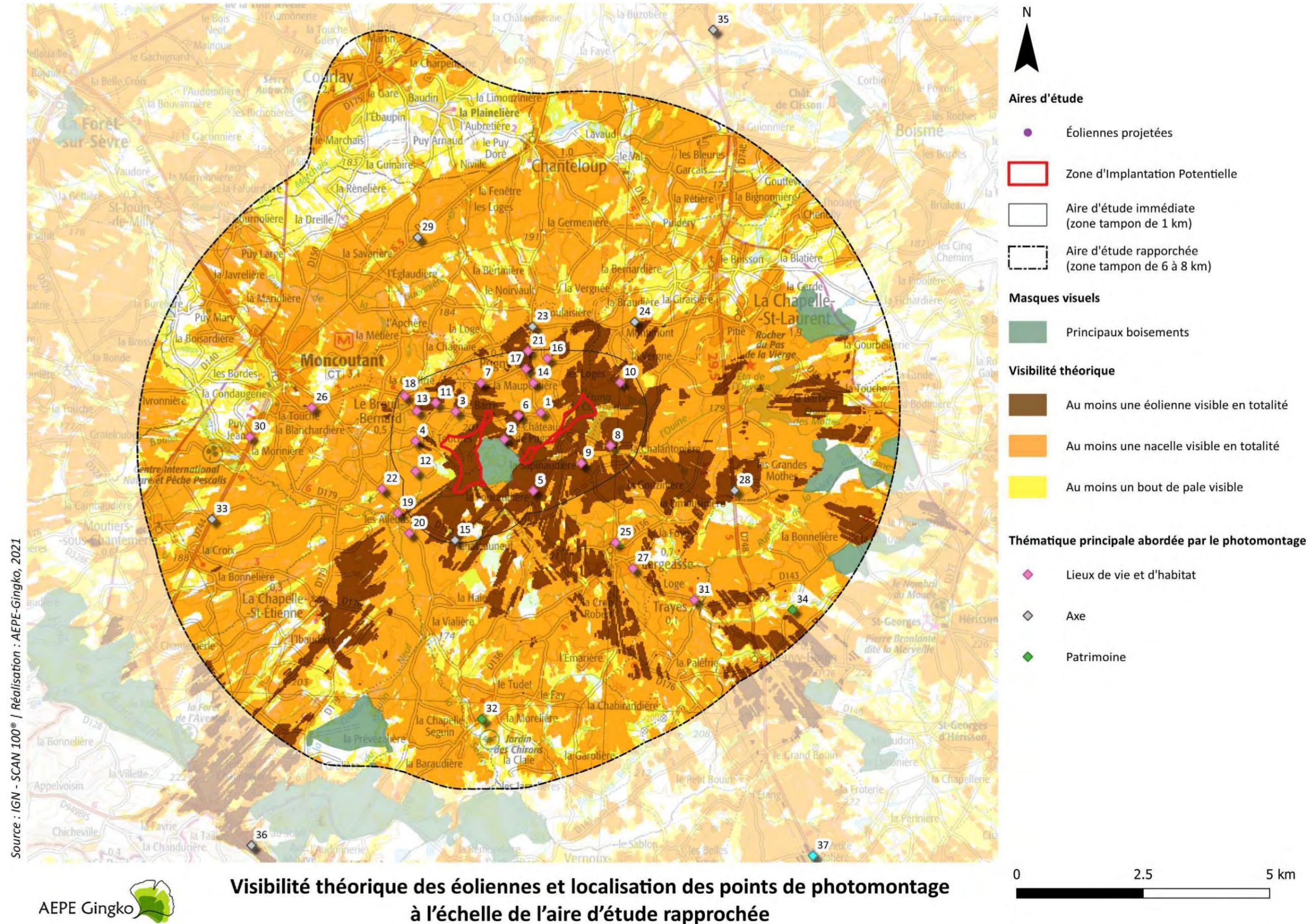


Figure 459 : Visibilité théorique des éoliennes et localisation des points de photomontage à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



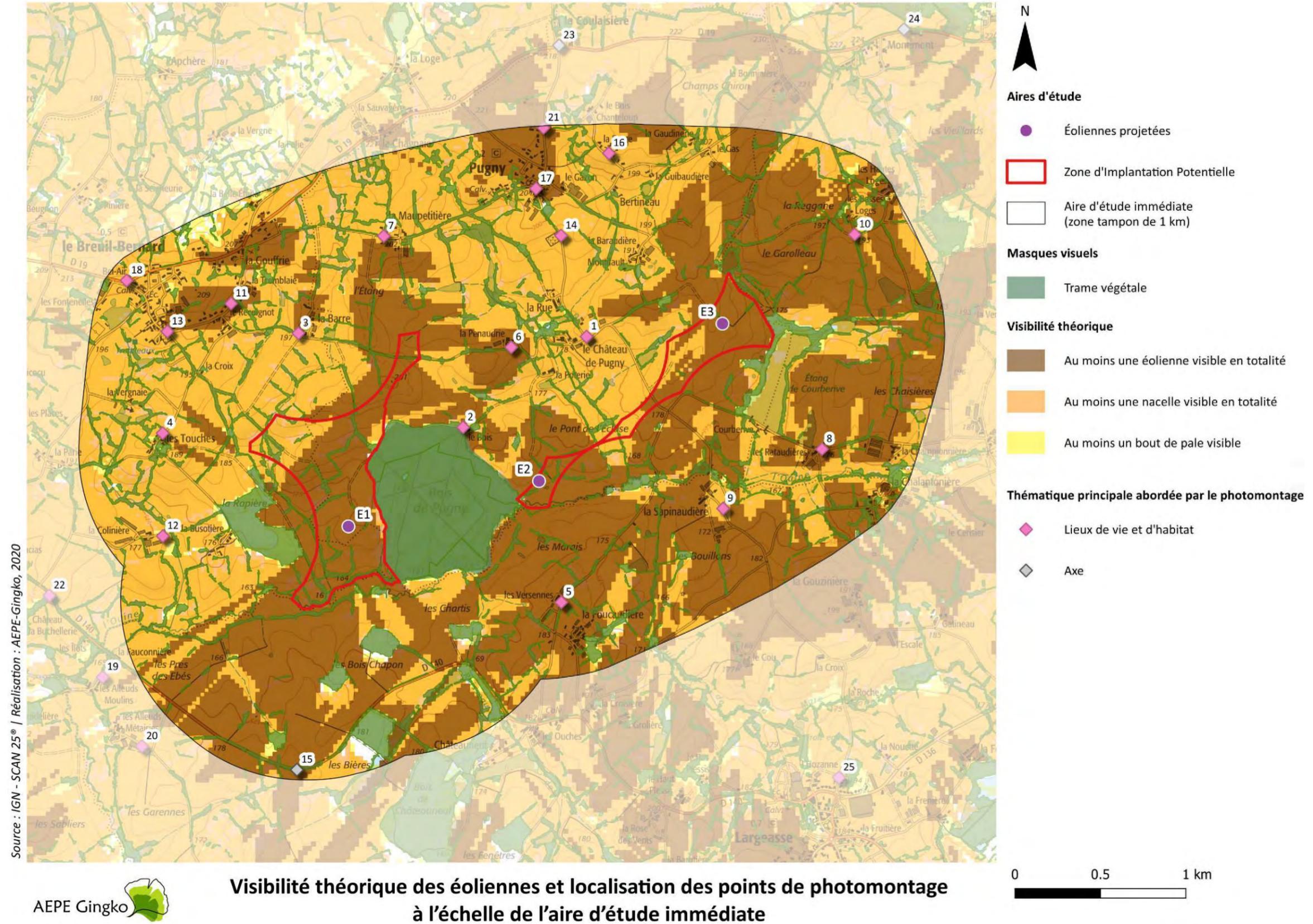


Tableau 160 : La localisation des photomontages

Numéro de photomontage	Distance à les Zones d'Implantation Potentielle (km)	Distance à l'éolienne la plus proche (km)	Éolienne la plus proche	Commune	Localisation	Thématique principale	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)
1	0,4	0,8	E3	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau du château de Pigny	Lieu de vie et d'habitat	431 219	6 630 319	46.7190545	-0.5200803
2	0,5	0,5	E2	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau du Bois	Lieu de vie et d'habitat	430 499	6 629 789	46,7139866	-0,5291933
3	0,5	1,2	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau de la Barre	Lieu de vie et d'habitat	429 536	6 630 339	46.7185544	-0.5421066
4	0,5	1,2	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau des Touches	Lieu de vie et d'habitat	428 743	6 629 754	46.7129737	-0.5521347
5	0,5	0,7	E2	Largeasse	Hameau des Versennes	Lieu de vie et d'habitat	431 073	6 628 764	46.7050087	-0.5210865
6	0,5	0,8	E2	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau de la Penaudrie	Lieu de vie et d'habitat	430 780	6 630 257	46.7183161	-0.5257899
7	0,6	1,7	E2	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau de la Maupetière	Lieu de vie et d'habitat	430 035	6 630 906	46.7238576	-0.5359147
8	0,7	0,9	E3	La Chapelle-Saint-Laurent	Hameau des Rataudières	Lieu de vie et d'habitat	432 596	6 629 661	46.7136802	-0.5016921
9	0,7	1,1	E3	Largeasse	Hameau de la Sapinaudière	Lieu de vie et d'habitat	432 018	6 629 314	46,7103233	-0,5090566
10	0,7	0,9	E3	La Chapelle-Saint-Laurent	Hameau des Basses Loges	Lieu de vie et d'habitat	432 786	6 630 916	46.7250463	-0.4999283
11	0,7	1,5	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Frange urbaine sud du Breuil-Bernard	Lieu de vie et d'habitat	429 143	6 630 513	46.7199625	-0.5473515
12	0,7	1,1	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau de la Colinière	Lieu de vie et d'habitat	428 744	6 629 152	46,7075549	-0,5517683
13	0,8	1,6	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Centre-bourg du Breuil-Bernard - cimetière	Lieu de vie et d'habitat	428 770	6 630 349	46.7183372	-0.5521271
14	0,9	1,1	E3	Moncoutant-sur-Sèvre	Sortie sud de Pigny - cimetière	Lieu de vie et d'habitat	431 071	6 630 909	46.7242978	-0.5223643
15	0,9	1,5	E1	Largeasse	RD140 entre Largeasse et Moncoutant	Axe de communication	429 527	6 627 784	46.6955716	-0.5407196
16	1,0	1,2	E3	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau de la Forge	Lieu de vie et d'habitat	431 350	6 631 391	46.7287455	-0.5189935
17	1,1	1,3	E3	Moncoutant-sur-Sèvre	Centre-bourg de Pigny	Lieu de vie et d'habitat	430 924	6 631 184	46.7267129	-0.5244380
18	1,2	1,9	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Entrée ouest de Breuil-Bernard via la RD19	Lieu de vie et d'habitat	428 532	6 630 648	46.7209272	-0.5554133
19	12,0	1,7	E1	Largeasse	Hameau des Alleuds Moulins	Lieu de vie et d'habitat	428 392	6 628 327	46,6999866	-0,5558799
20	12,2	1,8	E1	Largeasse	Hameau des Alleuds la Métairies	Lieu de vie et d'habitat	428 622	6 627 923	46,6964449	-0,5526449
21	1,4	1,6	E3	Moncoutant-sur-Sèvre	Entrée nord de Pigny	Lieu de vie et d'habitat	430 968	6 631 540	46.7299320	-0.5240706
22	14,2	1,8	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Hameau du Château de la Buchellerie	Lieu de vie et d'habitat	428 081	6 628 805	46,7041583	-0,5602383
23	1,6	1,9	E3	Moncoutant-sur-Sèvre	RD19 entre le Breuil-Bernard et la Chapelle-Saint-Laurent	Axe de communication	431 059	6 632 022	46.7343105	-0.5231680
24	1,8	2,0	E3	La Chapelle-Saint-Laurent	RD19 entre le Breuil-Bernard et la Chapelle-Saint-Laurent (2)	Axe de communication	433 074	6 632 116	46.7359603	-0.4968596

Numéro de photomontage	Distance à les Zones d'Implantation Potentielle (km)	Distance à l'éolienne la plus proche (km)	Éolienne la plus proche	Commune	Localisation	Thématique principale	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)
25	2,3	2,5	E2	Largeasse	Sortie nord de Largeasse	Lieu de vie et d'habitat	432 694	6 627 739	46.6964355	-0.4992922
26	2,7	3,4	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Frange urbaine sud de Moncoutant	Lieu de vie et d'habitat	426 697	6 630 417	46.7181020	-0.5792855
27	3,0	3,1	E2	Largeasse	Entrée sud de Largeasse via la RD140	Lieu de vie et d'habitat	433 038	6 627 225	46.6919518	-0.4944955
28	3,1	3,4	E3	La Chapelle-Saint-Laurent	RD748 entre Neuvy-Bouin et la Chapelle-Saint-Laurent	Axe de communication	435 048	6 628 771	46.7066530	-0.4691122
29	3,8	4,7	E3	Moncoutant-sur-Sèvre	RD38 entre Moncoutant et Chanteloup	Axe de communication	428 791	6 633 788	46.7492764	-0.5538832
30	3,8	4,4	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	Sortie sud de Moncoutant via la RD744	Lieux de vie et d'habitat	425 471	6 629 837	46.7123820	-0.5949661
31	4,2	4,4	E2	Trayes	Sortie sud-est de Trayes via la RD140	Lieux de vie et d'habitat	434 248	6 626 599	46.6868004	-0.4783200
32	4,5	5,0	E1	Largeasse	Site classé de la vallée de la Sèvre Nantaise	Patrimoine	430 055	6 624 237	46.6638760	-0.5317419
33	4,7	5,2	E1	Moncoutant-sur-Sèvre	RD744 entre Moncoutant et Chantemerle	Axe de communication	424 726	6 628 200	46.6973559	-0.6037351
34	5,5	5,8	E3	Neuvy-Bouin	Site classé de la Garrelière - Rocher Branlant	Patrimoine	436 191	6 626 403	46.6858005	-0.4528050
35	7,7	8,0	E3	Boismé	RD748 entre Bressuire et la Chapelle-Saint-Laurent	Axe de communication	434 625	6 637 907	46.7886663	-0.4799075
36	8,1	8,6	E1	L'Absie	RD949 - l'Absie	Axe de communication	425 507	6 621 729	46.6394697	-0.5896761
37	9,6	9,8	E2	Secondigny	RD748 entre Neuvy-Bouin et Secondigny	Contexte éolien	436 595	6 621 523	46.6420664	-0.4447379
38	10,5	11,1	E1	Saint-Pierre-du-Chemin	RD938ter entre la Forêt-sur-Sèvre et Saint-Pierre-du-Chemin	Axe de communication	418 769	6 630 268	46.7134818	-0.6828684
39	13,2	13,5	E3	Bressuire	Château de Bressuire	Patrimoine	433 396	6 643 822	46.8413872	-0.4994368
40	13,8	14,1	E3	Chiché	RN149 entre Bressuire et Chiché	Axe de communication	443 261	6 638 916	46.8011101	-0.3673639

IX.4.2.2 Analyse visuelle par photomontages

NB : Seuls ceux **en gras** sont ici présentés. Le lecteur pourra se reporter à l'étude paysagère complète annexée à la présente étude d'impact.

- Point de vue 01 - Hameau du château de Pugny
- Point de vue 02 - Hameau du Bois
- Point de vue 03 - Hameau de la Barre
- Point de vue 04 - Hameau des Touches
- Point de vue 05 - Hameau des Versennes
- Point de vue 06 - Hameau de la Penaudrie (partie est)
- Point de vue 06 - Hameau de la Penaudrie (partie ouest)
- Point de vue 07 - Hameau de la Maupetitière
- Point de vue 08 - Hameau des Rataudières
- **Point de vue 09 - Hameau de la Sapinaudière**
- Point de vue 10 - Hameau des Basses Loges
- Point de vue 11 - Frange urbaine sud du Breuil-Bernard
- **Point de vue 12 - Hameau de la Colinière**
- **Point de vue 13 - Centre-bourg du Breuil-Bernard - cimetière**
- Point de vue 14 - Sortie sud de Pugny - cimetière
- Point de vue 15 - RD140 entre Largeasse et Moncoutant
- Point de vue 16 - Hameau de la Forge
- **Point de vue 17 - Centre-bourg de Pugny**
- Point de vue 18 - Entrée ouest de Breuil-Bernard via la RD19
- Point de vue 19 - Hameau des Alleuds Moulins
- Point de vue 20 - Hameau des Alleuds la Metairies
- **Point de vue 21 - Entrée nord de Pugny**
- Point de vue 22 - Hameau du Château de la Buchellerie
- **Point de vue 23 - RD19 entre le Breuil-Bernard et la Chapelle-Saint-Laurent**
- Point de vue 24 - RD19 entre le Breuil-Bernard et la Chapelle-Saint-Laurent (2)
- Point de vue 25 - Sortie nord de Largeasse
- Point de vue 26 - Frange urbaine sud de Moncoutant
- Point de vue 27 - Entrée sud de Largeasse via la RD140 .
- Point de vue 28 - RD748 entre Neuvy-Bouin et la Chapelle-Saint-Laurent
- Point de vue 29 - RD38 entre Moncoutant et Chanteloup
- Point de vue 30 - Sortie sud de Moncoutant via la RD744
- **Point de vue 31 - Sortie sud-est de Traves via la RD140**
- **Point de vue 32 - Site classé de la vallée de la Sèvre Nantaise**
- **Point de vue 33 - RD744 entre Moncoutant et Chantemerle**
- Point de vue 34 - Site classé de la Garrelière - Rocher Branlant
- Point de vue 35 - RD748 entre Bressuire et la Chapelle-Saint-Laurent
- Point de vue 36 - RD949 - l'Absie
- Point de vue 37 - RD748 entre Neuvy-Bouin et Secondigny
- Point de vue 38 - RD938ter entre la Forêt-sur-Sèvre et Saint-Pierre-du-Chemin
- Point de vue 39 - Château de Bressuire
- Point de vue 40 - RN149 entre Bressuire et Chiché

PM 09 - HAMEAU DE LA SAPINAUDIÈRE

Données du point de vue

- Date et heure de la prise de vue : 07/06/2021 - 10h00
- Coordonnées : 432 018 ; 6 629 314
- Hauteur de la prise de vue : 1,55 m
- Altitude NGF : 169 m
- Azimut : 335°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,1 km (E3)
- Conditions météorologiques : ciel dégagé

Raisons du point de vue

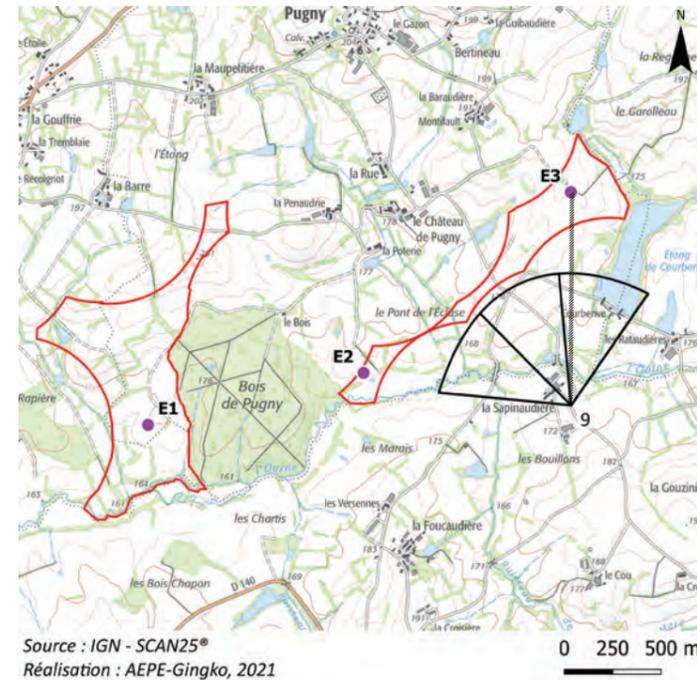
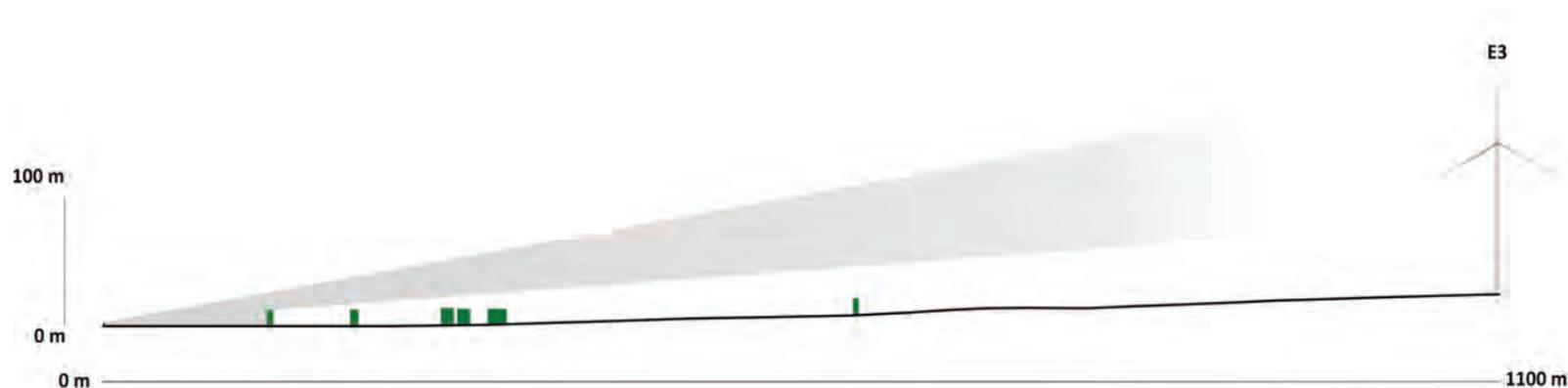
 LIEUX DE VIE - HAMEAU

Commentaires paysagers

Ce point d'observation se situe au niveau de la route de desserte du hameau de la Sapinaudière. Pour rappel, ce lieu de vie est considéré comme fortement sensible.

L'éolienne E3 est la seule éolienne visible depuis ce point de vue. Elle est de taille apparente importante et domine l'habitation et les structures arborées du panorama. Elle marque visuellement le paysage. E2 et E1 (hors panorama) sont toutes deux masquées par la haie bordant la route.

Coupe topographique



Carte de localisation



Situation des abords du point de vue



ÉTAT INITIAL 120° - 3 FOIS 40°

...Projet



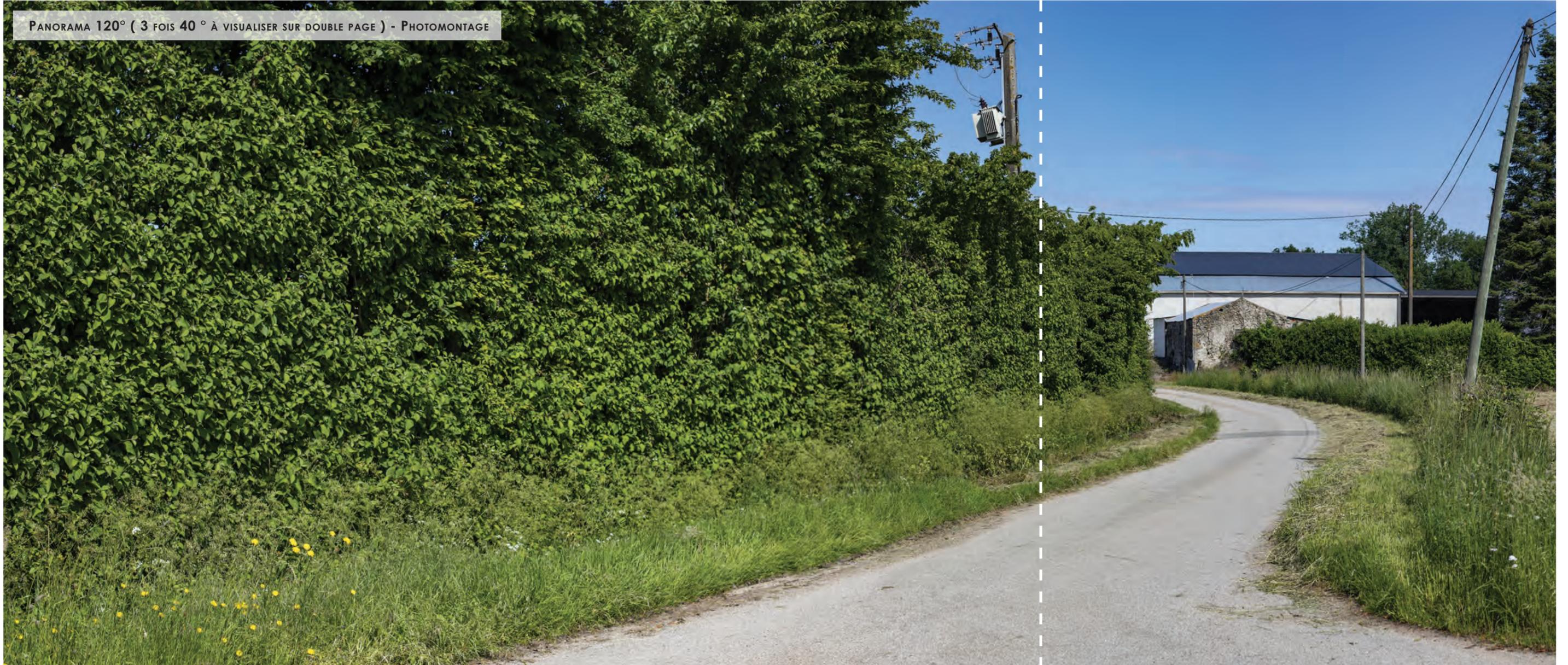
PANORAMA 120° - VUE FILAIRE - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - PHOTOMONTAGE - 3 FOIS 40°

PM 09 - HAMEAU DE LA SAPINAUDIÈRE

PANORAMA 120° (3 FOIS 40 ° À VISUALISER SUR DOUBLE PAGE) - PHOTOMONTAGE



Prise de vue réalisée avec un objectif de 50 mm (champ vertical de 27° et horizontal de 40°). La double page A3 - format paysage doit être observée à environ 25 cm de distance pour restituer le réalisme de la prise de vue.



Prise de vue réalisée avec un objectif de 50 mm (champ vertical de 27° et horizontal de 40°). La double page A3 - format paysage doit être observée à environ 25 cm de distance pour restituer le réalisme de la prise de vue.

PM 12 - HAMEAU DE LA COLINIÈRE

Données du point de vue

- Date et heure de la prise de vue : 07/06/2021 - 10h37
- Coordonnées : 428 744 ; 6 629 152
- Hauteur de la prise de vue : 1,55 m
- Altitude NGF : 168 m
- Azimut : 114°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,1 km (E1)
- Conditions météorologiques : ciel nuageux

Raisons du point de vue

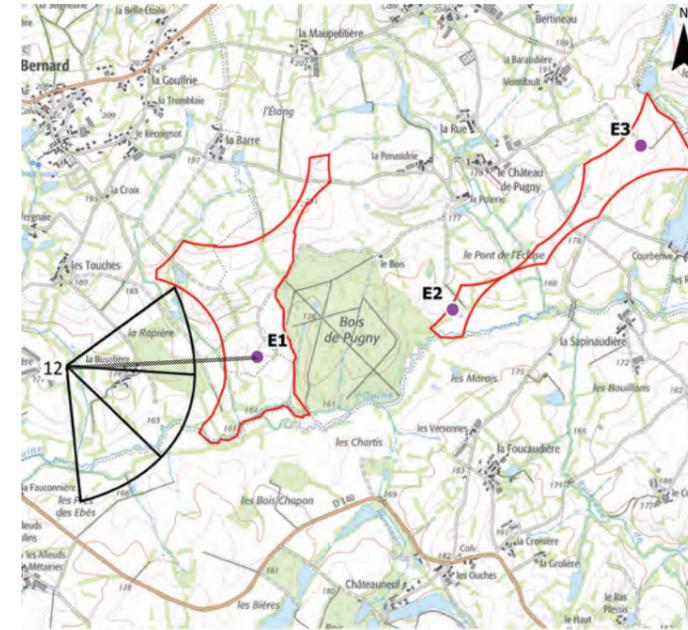
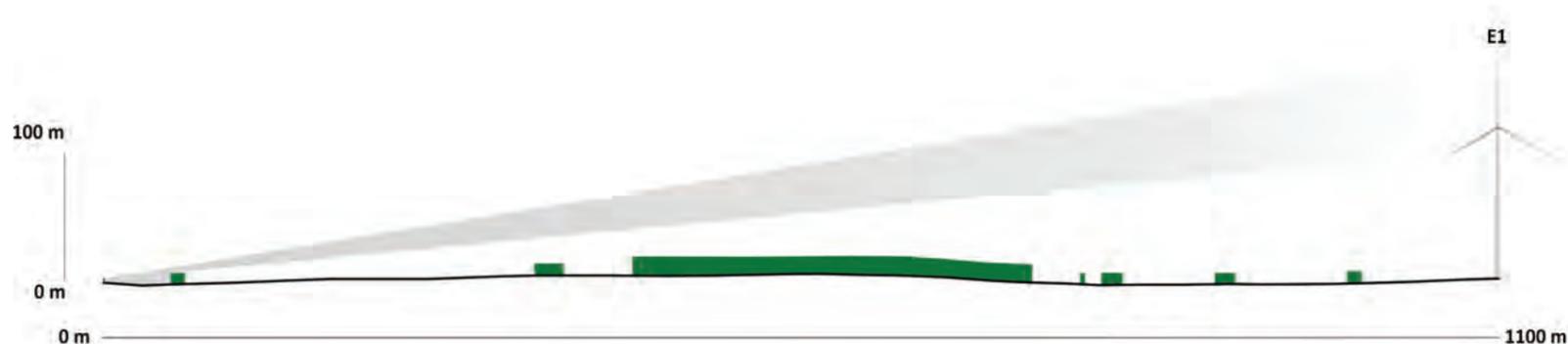
- LIEUX DE VIE - HAMEAU
- CONTEXTE ÉOLIEN - EFFETS CUMULÉS

Commentaires paysagers

Ce photomontage permet de caractériser l'impact du projet de Pugny sur le hameau de la Colinière, identifié comme modérément sensible dans l'état initial paysager.

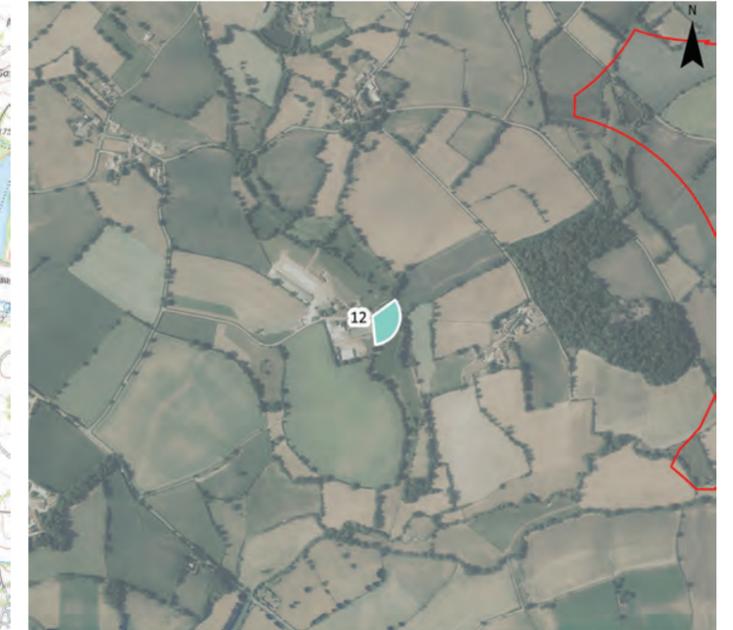
Le contexte bocager dans lequel prend place ce lieu de vie permet de grandement filtrer le parc. Ainsi, seule E1, qui constitue l'éolienne la plus proche, est visible bien que filtrée par la végétation arborée. E2 et E3 sont quant à elles totalement occultées par les haies du second plan. Le projet se place dans la continuité du parc éolien de Largeasse. Depuis ce point, ils semblent ne former qu'un seul et même parc puisque la taille apparente des machines est similaire.

Coupe topographique



Source : IGN - SCAN25®
Réalisation : AEPE-Gingko, 2021

Carte de localisation



Source : IGN - ORTHO®
Réalisation : AEPE-Gingko, 2021

Situation des abords du point de vue



ÉTAT INITIAL 120° - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - VUE FILAIRE - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - PHOTOMONTAGE - 3 FOIS 40°

PM 12 - HAMEAU DE LA COLINIÈRE

PANORAMA 120° (3 FOIS 40° À VISUALISER SUR DOUBLE PAGE) - PHOTOMONTAGE



Prise de vue réalisée avec un objectif de 50 mm (champ vertical de 27° et horizontal de 40°). La double page A3 - format paysage doit être observée à environ 25 cm de distance pour restituer le réalisme de la prise de vue.



Prise de vue réalisée avec un objectif de 50 mm (champ vertical de 27° et horizontal de 40°). La double page A3 - format paysage doit être observée à environ 25 cm de distance pour restituer le réalisme de la prise de vue.

PM 13 - CENTRE-BOURG DU BREUIL-BERNARD - CIMETIÈRE

Données du point de vue

- Date et heure de la prise de vue : 13/03/2020 - 15h17
- Coordonnées : 428 770 ; 6 630 349
- Hauteur de la prise de vue : 1,55 m
- Altitude NGF : 201 m
- Azimut : 135°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,6 km (E1)
- Conditions météorologiques : ciel nuageux

Raisons du point de vue

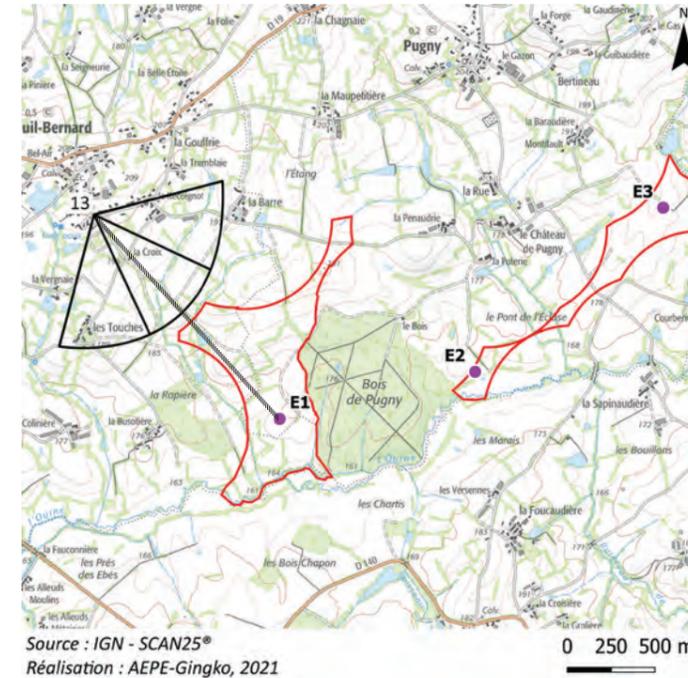
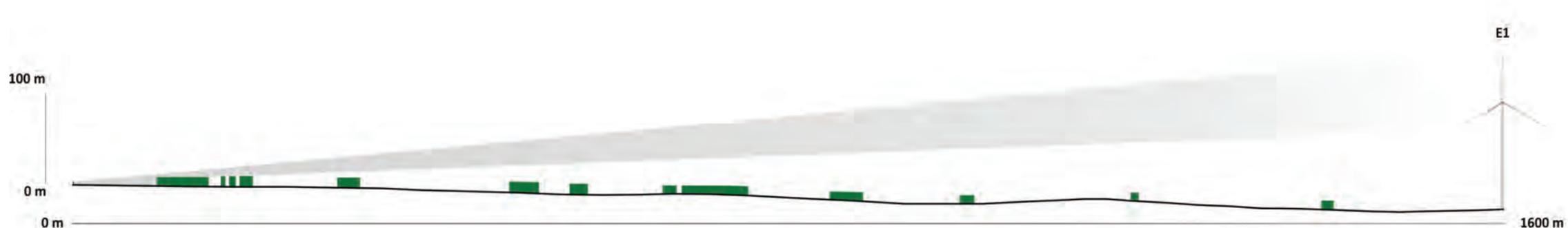
- LIEUX DE VIE - BOURG
- CONTEXTE ÉOLIEN - EFFETS CUMULÉS

Commentaires paysagers

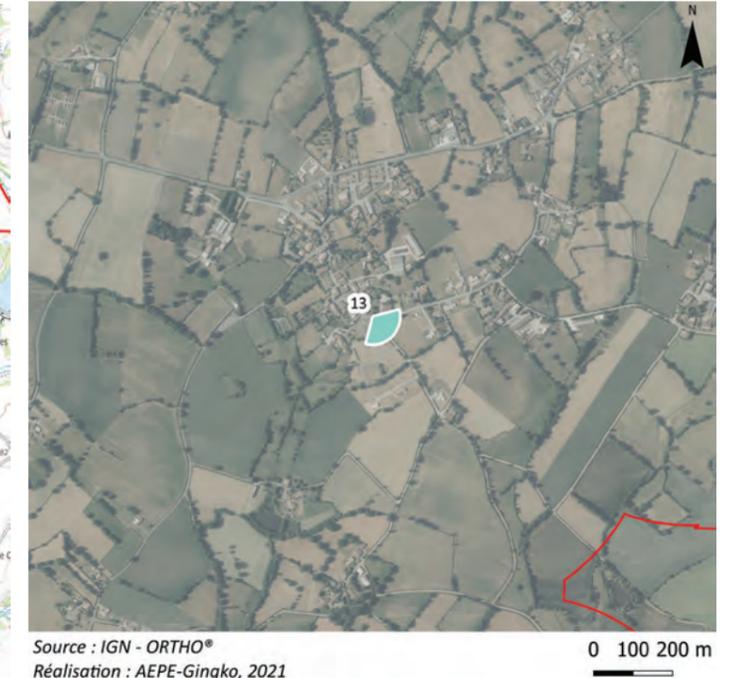
Ce point de vue vise à caractériser l'impact du projet sur le centre-bourg de Breuil-Bernard, identifié comme fortement sensible dans l'état initial paysager. Le point de vue se place au niveau du cimetière.

La trame bâtie filtre en partie le projet de Pugny. Toutefois, E1 reste bien identifiable et est de taille apparente importante. Sans dominer les habitations, elle s'impose dans le paysage. E2 et E3 sont plus éloignées et donc mieux masquées par les différentes structures paysagères en place. La vue filaire met en avant l'alignement régulier du parc. Des effets cumulés avec le parc de Largeasse sont relevés mais sont atténués par la présence d'une végétation filtrante en second plan.

Coupe topographique



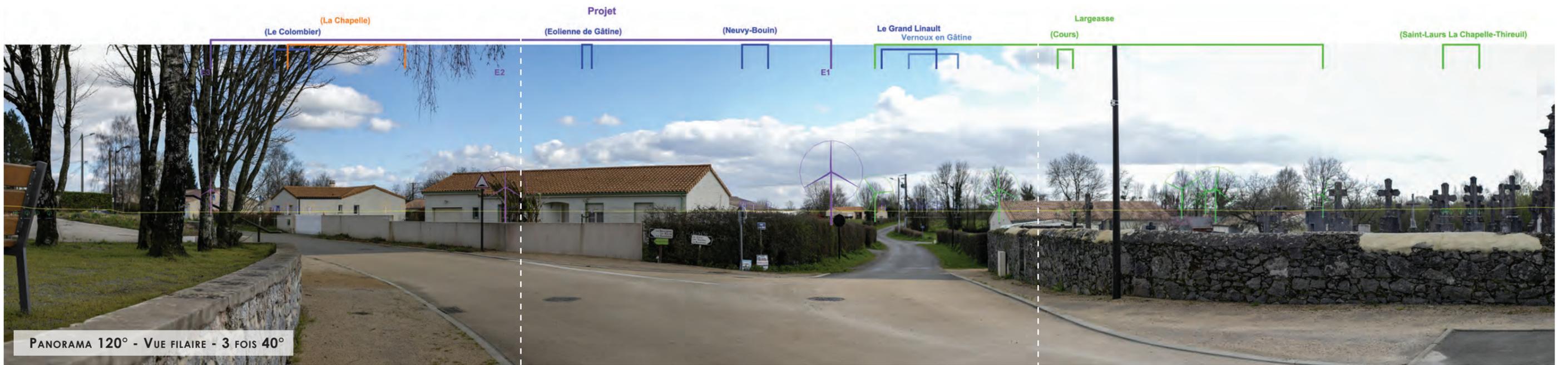
Carte de localisation



Situation des abords du point de vue



ÉTAT INITIAL 120° - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - VUE FILAIRE - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - PHOTOMONTAGE - 3 FOIS 40°

PM 13 - CENTRE-BOURG DU BREUIL-BERNARD - CIMETIÈRE

PANORAMA 120° (3 FOIS 40° À VISUALISER SUR DOUBLE PAGE) - PHOTOMONTAGE



Prise de vue réalisée avec un objectif de 50 mm (champ vertical de 27° et horizontal de 40°). La double page A3 - format paysage doit être observée à environ 25 cm de distance pour restituer le réalisme de la prise de vue.



Prise de vue réalisée avec un objectif de 50 mm (champ vertical de 27° et horizontal de 40°). La double page A3 - format paysage doit être observée à environ 25 cm de distance pour restituer le réalisme de la prise de vue.

PM 17 - CENTRE-BOURG DE PUGNY

Données du point de vue

- Date et heure de la prise de vue : 13/03/2020 - 15h51
- Coordonnées : 430 924 ; 6 631 184
- Hauteur de la prise de vue : 1,55 m
- Altitude NGF : 205 m
- Azimut : 190°
- Distance à l'éolienne la plus proche : 1,3 km (E3)
- Conditions météorologiques : ciel nuageux

Raisons du point de vue

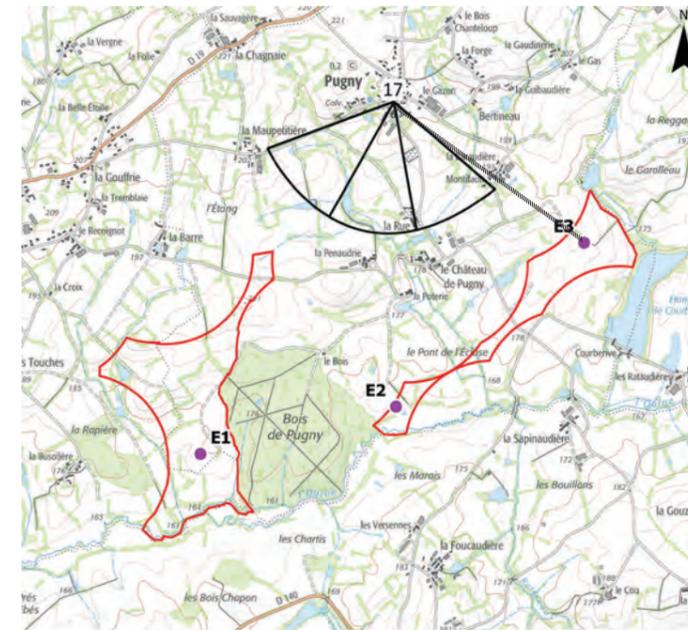
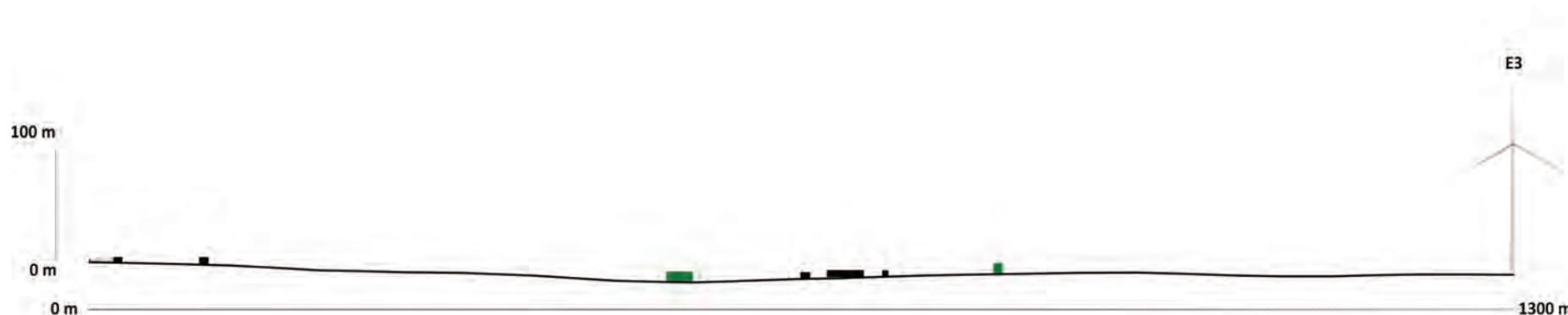
 LIEUX DE VIE - BOURG

Commentaires paysagers

Ce point de vue a pour but de déterminer comment sera perçu le projet depuis le centre bourg de Pugny, celui-ci étant considéré comme fortement sensible dans l'état initial paysager.

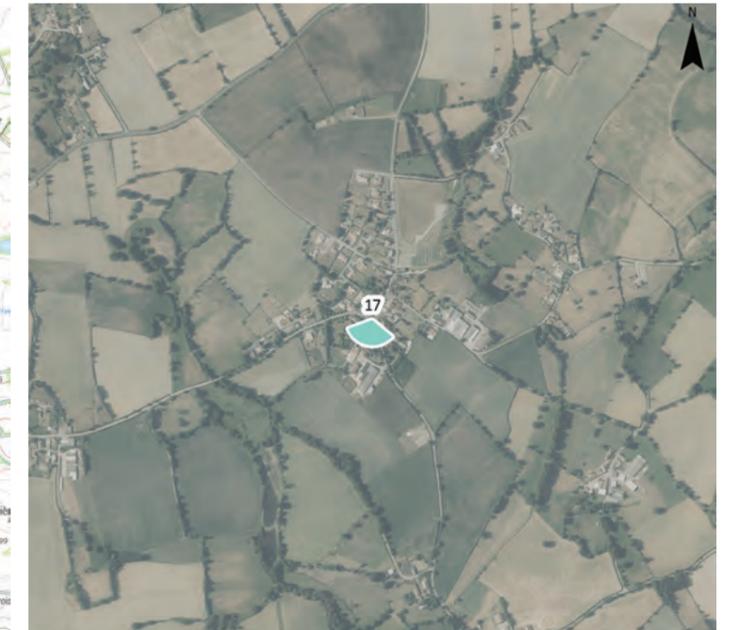
Aucune éolienne n'est perceptible depuis ce point de vue, les trames bâties et arborées au premier plan masquant les éoliennes en totalité. En se décalant sur la chaussée, l'éolienne E2 serait toutefois très probablement visible dans l'axe de la route. Si l'on s'appuie sur la vue filaire, on remarque qu'E1, E2 et E3 forment une ligne régulière et bien lisible.

Coupe topographique



Source : IGN - SCAN25®
Réalisation : AEPE-Gingko, 2021

Carte de localisation

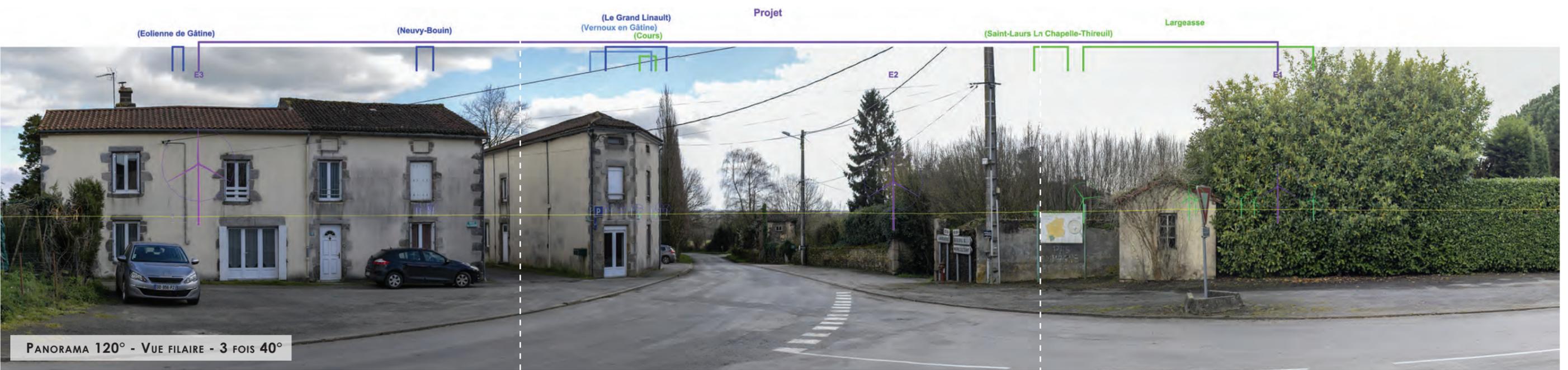


Source : IGN - ORTHO®
Réalisation : AEPE-Gingko, 2021

Situation des abords du point de vue



ÉTAT INITIAL 120° - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - VUE FILAIRE - 3 FOIS 40°



PANORAMA 120° - PHOTOMONTAGE - 3 FOIS 40°