

4.5.2. Présentation technique du projet

4.5.2.1. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES EOLIENNES

a) Le gabarit retenu

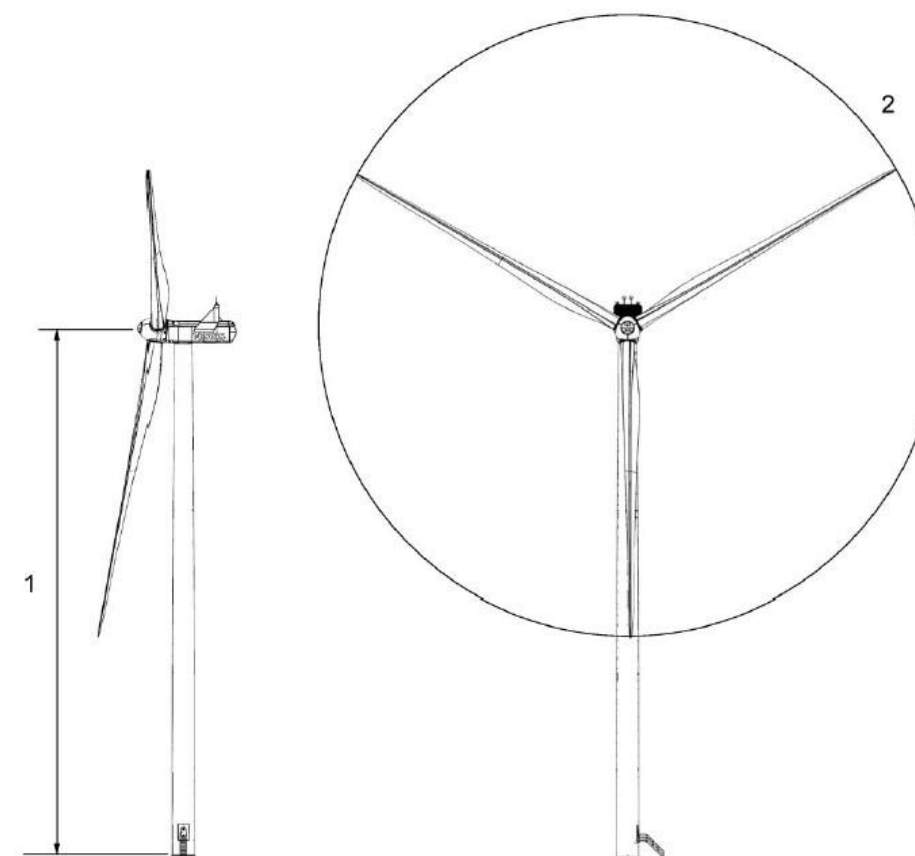
Les éoliennes qui seront mises en place pour le projet Neo Avel seront des éoliennes adaptées aux conditions de vent et aux contraintes du site.

Le modèle d'éolienne exact n'a pas encore été arrêté mais un gabarit a été défini. Le choix du gabarit permet, une fois le projet autorisé, de choisir le modèle disponible le plus adapté par rapport aux besoins, aux contraintes et de prendre en compte de nouvelles évolutions technologiques.

Pour cette raison, il a été décidé de retenir au stade des études un gabarit maximal d'éolienne défini à partir du modèle d'éolienne Vestas V126 qui sera potentiellement implanté sur le site de Canihuel. Les principales caractéristiques techniques de ce modèle d'éolienne sont exposées dans le tableau suivant :

Tableau 39 : Gabarit maximaliste retenu – Principales caractéristiques de la Vestas V126

DONNEE OPERATIONNELLE	
Puissance nominale	3,6 MW
Vitesse du vent au démarrage	3 m/s
Vitesse du vent au décrochage	27,5 m/s
Classe de vent	IEC IIA
Plage de température de fonctionnement standard	-20 C ; +45 °C
Hauteur maximale en bout de pale	150 m
ROTOR	
Diamètre du rotor	126 m
Zone balayée	12469 m ²
MAT	
Hauteur du moyeu	87 m



1 – Hauteur du moyeu : 87 m

2 – Diamètre du rotor : 126 m

Figure 45 : Schéma type de l'éolienne Vestas V126 (Source : Vestas, NEOEN)

Tableau 40 : Description technique de l'éolienne Vestas V126

Généralités	
Transmission	Avec multiplicateur
Puissance nominale	3,6 MW
Hauteur en bout de pale	150 m
Vents dominants	SO
Couleur	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035)
Rotor	
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor (en m)	126
Surface balayée (en m ²)	12 469
Matériau utilisé pour les pales	Résine d'époxyde renforcée à la fibre de verre
Nombre de rotations	Variable : de 5,9 à 16,0 tours/min
Vitesse en bout de pale	Variable : de 5,9 à 16,0 tours/min
Vitesse de coupure	27,5 m/s
Vitesse de démarrage	3 m/s
Tour	
Matériau utilisé	En acier tubulaire
Hauteur du moyeu	87 m

b) Les fondations

La fondation superficielle d'une éolienne est construite en béton armé. Cette fondation peut être de forme circulaire, octogonale ou carrée. La fondation est constituée de deux sous-ensembles : le socle (partie supérieure de l'ouvrage) et la semelle (partie inférieure de l'ouvrage). Une couronne en acier ancrée dans le socle en béton, permet la fixation de la partie inférieure de l'éolienne à la fondation. Les charges sont donc transmises à la fondation par le biais de cette couronne d'ancrage, puis cheminent vers le sol au travers de la semelle. Après la phase de terrassement (creusement d'une fosse circulaire de 3 m de profondeur), la fondation est mise en place (constituée essentiellement de béton). Si le terrain d'assise présente localement des caractéristiques mécaniques insuffisantes, on procède à son renforcement par des matériaux appropriés (installation de pieux, ...).

Les caractéristiques précises des fondations (forme, épaisseur) et les modalités de renforcement ne seront définies précisément qu'après la réalisation d'une étude géotechnique, laquelle ne sera menée qu'après l'obtention de l'autorisation environnementale.

Les éoliennes nécessitent des fondations bétonnées d'une surface de 487 m² par éolienne soit 1948 m² pour les quatre éoliennes. Celles-ci sont circulaires et mesurent 24,9 m de diamètre, pour une profondeur de 2,5 m. Ces fondations sont enterrées. La fondation assure l'ancrage de l'éolienne dans le sol.

4.5.2.2. LES VOIES D'ACCES ET LES AIRES DE MONTAGE

a) Les voies d'accès

Les voies d'accès au parc doivent être dimensionnées pour permettre le passage des convois exceptionnels présents lors des phases de construction et de démantèlement du parc en fin d'exploitation. Elles doivent avoir, en ligne droite, une largeur de bande roulante de 5 mètres et des sur-largeurs variables de chaque côté dans certaines courbes suivant le rayon de courbure du virage, correspondant à une zone exempte d'obstacles pour permettre l'acheminement de certains éléments. La voirie doit globalement être plane. De part et d'autre de l'axe central, une pente de 2 à 3% doit être prévue pour permettre l'écoulement de l'eau de pluie. La pente générale des chemins d'accès ne doit généralement pas dépasser 10 %.

On identifie trois types de voies :

- ✓ Les routes existantes : adaptées au trafic de poids-lourds et au transport d'éoliennes, qui ne nécessitent aucune modification.
- ✓ Les pistes existantes, à réaménager : elles ne sont pas toujours adaptées au passage de convois exceptionnels, de par leur structure, leur revêtement (terre ou graviers ou enherbé) ou leur largeur. Ainsi, elles pourront nécessiter un empierrement (renforcement de structure). De plus elles seront exemptes d'obstacles.
- ✓ Les pistes à créer pour atteindre les éoliennes implantées au cœur des terrains agricoles. Ces pistes seront empierrées et auront les mêmes caractéristiques que celles précédemment décrites.

Le présent projet éolien prévoit :

- ✓ Chemins à créer : environ 1 135 m² (227 ml) ;
- ✓ Chemins existants à renforcer : 26 300 m² (5 260 ml).

b) Les franchissements des cours d'eau

Il convient de se référer au §. 5.3.

c) Les plateformes de levage

Les aires de grutage ont pour fonction de permettre la stabilisation du sol afin de supporter la mise en place de grues pour le montage de l'éolienne. De ce fait, l'aire de grutage est construite de manière durable et insensible au gel.

Afin d'assurer la maintenance des éoliennes et du site en général, une plateforme dite « de maintenance » ou « de levage » sera définie au pied de chaque éolienne. Son périmètre sera celui de l'aire de grutage de l'éolienne précédemment définie. On comptera donc 4 aires sur l'ensemble du parc. Elles permettront le stationnement des véhicules, la manœuvre éventuelle d'engins, le dépôt momentané de matériaux, et toutes les autres opérations d'entretien ou de maintenance nécessitant un espace aménagé.

Dans le cas présent, les plateformes seront préparées de la même façon que les voies d'accès, soit un décaissement et un remblaiement en grave concassée suivi d'un compactage. Ces plateformes devront être rendues les plus planes possibles. La configuration maximale de chaque zone de grutage est indiquée dans les plans relatifs à la demande d'autorisation environnementale.

Ces installations gardent un caractère permanent pour toute la durée de fonctionnement du parc, cela pour permettre et faciliter l'intervention d'engins de chantier (ou de camions) en cas d'intervention lourde de maintenance.

En parallèle de chaque aire de levage, une zone de déchargement temporaire et de préparation des pales devra être réservée. Cette zone d'entreposage devra être dégagée et exempt de tout obstacle. Cette préparation préalable n'entraînera pas de modifications notables des terrains. Elle sera remise en état à la fin du chantier.

4.5.2.3. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Les aérogénérateurs produisent un courant délivré à une tension de 650 volts. Afin de pouvoir injecter cette production dans le réseau national d'électricité, la tension doit être élevée à la tension du poste source de connexion, en général 20 000 volts, et pour une fréquence de 50 Hz. Le transformateur permet cette conversion. L'électricité ainsi transformée et sortant de l'éolienne, est ensuite transportée par un réseau de câblage.

Ce câblage électrique comprend deux parties distinctes :

- ✓ Le câblage inter-éoliens jusqu'au poste de livraison, ouvrage électrique qui fait partie intégrante du parc éolien, le linéaire total est d'environ 9 700 ml ;
- ✓ Le câblage de raccordement du poste de livraison au poste source, lequel assure la jonction avec le réseau national d'électricité.

a) Le câblage souterrain au sein du parc éolien

Cette partie a été présentée précédemment : il convient de se reporter au §. 4.4.5.1.

b) Le poste de livraison

Le poste de livraison a pour fonction de centraliser l'énergie produite par toutes les éoliennes du parc, avant de la délivrer sur le réseau électrique national.

Le projet éolien de Canihuel comportera un poste de livraison. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Tableau 41 : Caractéristiques du poste de livraison (Source : NEOEN)

Caractéristiques du poste de livraison	
Surface au sol	21,35 m ²
Longueur	8,610 m
Largeur	2,480 m
Hauteur	2,80 m hors sol
Vide sanitaire (h)	0,65 m
Insertion paysagère	Bardage bois (à confirmer)
Caractéristiques des fouilles (par poste)	
Longueur	9,60 m
Largeur	4 m
Hauteur	1 m
Volume de terres excavée (m3)	38,4 m3

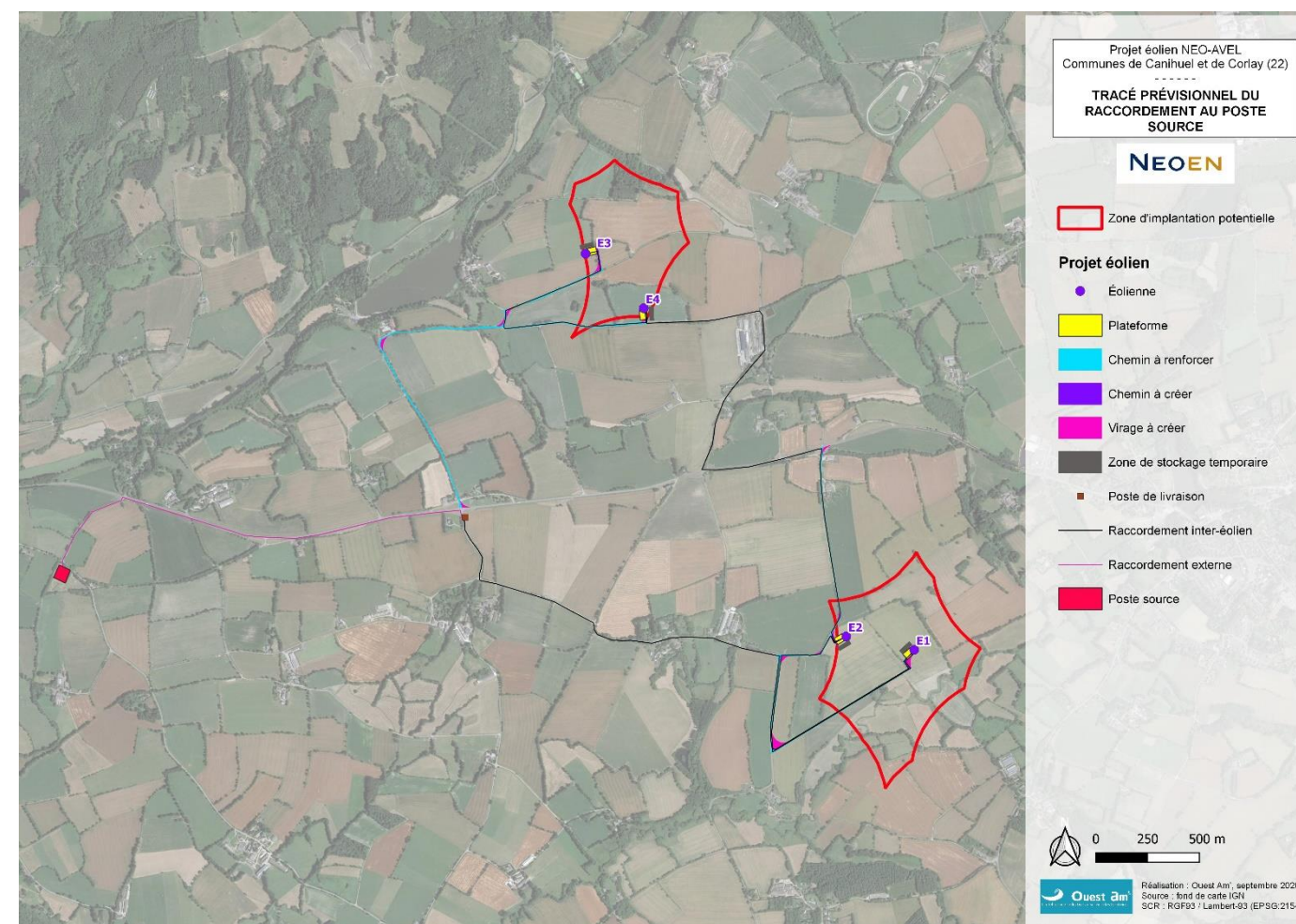


Figure 46 : Photographie d'un poste de livraison (Source : NEOEN)

c) Le raccordement au poste source

Le poste de livraison (propriété du maître d'ouvrage) sera relié au réseau national de distribution via un poste source (propriété du gestionnaire du réseau électrique). Le raccordement est envisagé sur le poste source de Saint-Nicolas-du-Pélem situé à environ 2 km à l'ouest du poste de livraison des éoliennes.

Le raccordement entre le poste de livraison et le poste source sera réalisé en souterrain. Les travaux sont réalisés par Enedis, à la charge financière du maître d'ouvrage. Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée qu'après l'obtention des autorisations, les scénarios de tracé de raccordement ne peuvent être encore déterminés à ce stade du projet, mais la solution la plus simple et la moins impactante à long terme serait de suivre le linéaire de route existant entre le poste source et le poste de livraison.



Carte 55 : Tracé prévisionnel du raccordement au poste source

4.5.3. Bilans des surfaces utilisées pour le projet éolien Neo Avel

Le récapitulatif des surfaces tient compte des surfaces maximales envisagées, c'est-à-dire les surface les plus importantes et cela quel que soit le constructeur d'éolienne envisagé. Les surfaces mentionnées ici sont cumulées pour l'ensemble des aménagements du parc éolien.

Tableau 42 : Bilan des surfaces utilisées sur le parc éolien (Source : NEOEN)

Aménagements		Surfaces <i>(pour les quatre éoliennes)</i>	Longueurs
Eoliennes	Plateformes permanentes	6 624 m ²	/
	Fondations (487 m ² par éolienne mais la moitié de la fondation se situe sous la plateforme) ⁽²⁾	974 m ²	
Voiries	Création chemins d'accès	1 135 m ²	227 ml
	Renforcement chemins existants ⁽¹⁾	26 300 m ²	5 260 ml
	Pistes et virages provisoires	18 000 m ²	/
Poste de livraison	Emprises de la plateforme	38,4 m ²	
Raccordement électrique interne	/	/	9 700 ml
		53 071,4 m²	

Note : les distances et les surfaces mentionnées sont des valeurs arrondies

(1) Les surfaces relatives au renforcement des chemins existants concernent les chemins communaux qui seront refaits

(2) La moitié de la fondation se situe sous la plateforme ; ainsi afin de ne pas comptabiliser deux fois les surfaces consommées, seule la moitié de la surface des fondations sera prise en compte : soit ici pour les quatre éoliennes 974 m².

Au total, l'ensemble des installations à créer et à renforcer représenteront une emprise de 53 071,4 m², soit 5,31 ha.

4.6. DESCRIPTION DU CHANTIER DE CONSTRUCTION

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

4.6.1. La préparation des terrains

La construction d'un parc éolien, aménagement d'ampleur, nécessite la préparation des terrains qui seront utilisés pour l'implantation et l'acheminement des éoliennes. Ainsi des aménagements et/ou des constructions de routes et de chemins seront réalisés : aplanissement du terrain (Figure 47), arasement, élargissement des virages, ...

En effet, les différents éléments de l'éolienne sont lourds et également de grande dimension (61,7 m de long pour une pale).



Figure 47 : Aplanissement du terrain

L'emprise des accès sera dégagée de tout obstacle ou végétation sur une largeur de 5 m en ligne droite, et selon les préconisations suivant les virages. L'intérieur de ceux-ci sera dégagé, et éventuellement arasé pour permettre le passage en porte-à-faux des convois de grand gabarit.



Figure 48 : Mise en forme des chemins d'accès

Les chemins existants possédant déjà une structure seront profilés, purgés localement dans les zones basses ou peu portantes, et recevront une couche de matériaux de carrière (origine locale). Les chemins ne présentant pas une largeur utile suffisante seront élargis en réalisant une ou deux « poutres de rive » en matériaux de carrière. Si nécessaire un fossé sera créé en amont des ouvrages, pour les protéger des eaux de ruissellement.

L'étude géotechnique menée préalablement à la réalisation du projet permettra une caractérisation des sols (granulométrie, plasticité...) destinée également à définir la modalité d'aménagement la plus adaptée et l'éventuelle nécessité d'amélioration des voies par des techniques telles que des traitements à la chaux ou en ciment, l'empierrement ...

Les voies internes et les accès au parc éolien seront dimensionnés pour supporter une reprise à l'effort de 12 tonnes à l'essieu par temps sec ou humide. Les voies d'accès doivent pouvoir être carrossables par tout temps.

4.6.2. L'installation des fondations

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

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin de creuser le sol sur une surface déterminée. Puis des opérateurs mettront en place un ferrailage dont les caractéristiques seront issues du dimensionnement des massifs. Enfin des camions-toupies déverseront les volumes de béton nécessaires. Ensuite un temps de séchage de quelques semaines sera nécessaire pour le séchage du béton.



Figure 49 : Fouille de la fondation



Figure 50 : Ferrailage de la fondation



Figure 51 : Ferrailage de la fondation

Les accès créés en terrain agricole seront décapés de leur épaisseur de terre végétale, laquelle sera réutilisée sur la surface agricole exploitable. Un géotextile sera rapporté éventuellement dans les zones peu portantes, et il sera mis en place une couche de renforcement capable de supporter le trafic et le travail des engins lourds de façon pérenne et sécurisée pendant la durée du chantier.

4.6.3. Plateformes de montage

Les aires de grutages permettent l'installation des grues présent sur site. Il y en a une pour le portage et l'autre pour le guidage. Les caractéristiques de ces grues sont détaillées dans §. 4.6.5

L'aire de grutage devra être organisée de manière à assurer une sécurité maximale au cours du chantier. Elle devra se situer sur une surface plane composée d'un revêtement constitué d'une couche de renforcement capable de supporter le trafic et le travail des engins lourds de façon pérenne et sécurisée. L'étude géotechnique préalable à la réalisation des aménagements inclura une série d'investigations, de calculs et de contrôles et précisera :

- ✓ Les caractéristiques précises des engins qu'il est envisagé d'utiliser ;
- ✓ Les conditions géotechniques du site ;
- ✓ Les vérifications au poinçonnement (sous chenilles ou patons des grues mobiles) et à la déformation (calcul classique voirie super-lourde) ;
- ✓ La constitution de la couche de forme (nature, matériaux prévus, épaisseurs) ;
- ✓ Toutes les dispositions constructives nécessaires (géosynthétique, drainage...) ;
- ✓ La méthodologie d'exécution.

Outre une légère pente de 0,5 % au maximum, des dispositions seront prises pour une bonne évacuation des eaux au niveau des plateformes : fossés latéraux reliés à des exutoires voire la disposition de drains dans des cas critiques. Cette bonne évacuation des eaux contribue à garantir la pérennité de l'ouvrage.

Le schéma de la Figure 52 montre l'organisation générale d'une plateforme le long d'un chemin d'accès. La zone de déchargement de la nacelle présentera les mêmes propriétés géotechniques que la plateforme de travail.

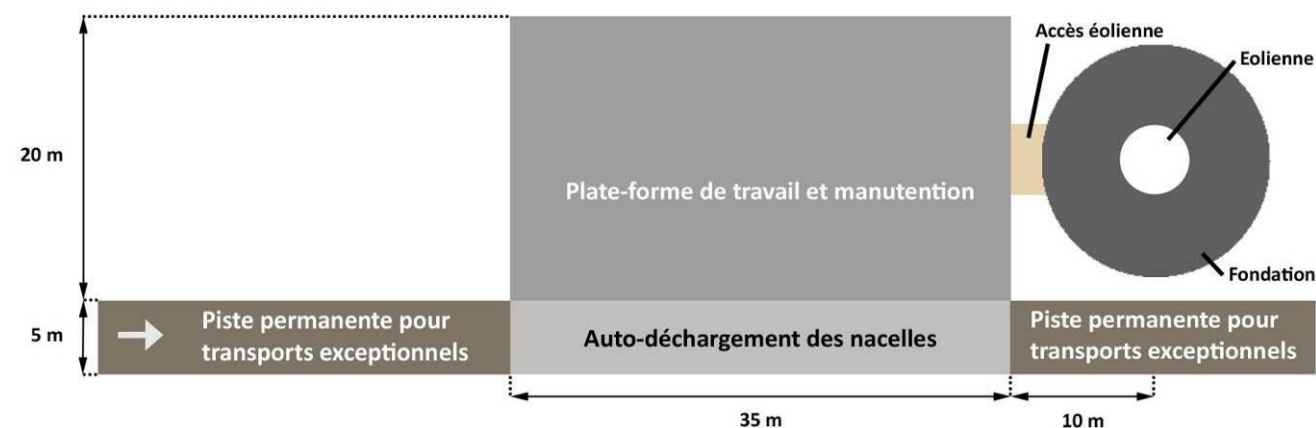


Figure 52 : Schéma type d'aménagement d'une plateforme le long de la piste d'accès

4.6.4. Le stockage des éléments des éoliennes du projet éolien de Canihuel

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

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

Le déchargement de la nacelle est prévu à proximité des plateformes où une aire est spécialement aménagée pour la manœuvre du camion apportant la nacelle. Les pales sont déposées sur une zone prévue à cet effet qui présentera les caractéristiques suivantes :

- ✓ La zone sera dégagée, aplanie, stabilisée, nivelée, exempte de tout obstacle et non labourée (végétation coupée à ras) ;
- ✓ La longueur de la zone sera d'environ 60 m par 15,5 m.

4.6.5. Besoins pour le montage de la flèche de la grue principale

Le montage des éoliennes nécessite l'usage de deux grues (l'une dite « principale » et l'autre qualifiée d' « auxiliaire »). La grue principale est dotée d'une flèche treillis et d'un corps de grue tracté sur pneumatique ou chenille. La position de la grue auxiliaire doit être modifiable avant, pendant et après l'édification.

Le montage et le démontage de la flèche de la grue principale s'effectue au niveau de chaque plateforme du parc éolien. Il est donc nécessaire de prévoir pour chacune d'entre elle une zone dégagée, aplani si besoin, d'une largeur de 36 x 46 m par plateforme pour le modèle V126 par exemple. La grue principale devra avoir une charge maxi du crochet suffisante pour hisser à hauteur du moyeu les différents éléments constituant l'éolienne. La hauteur de crochet nécessaire correspond à la hauteur de moyeu + 10m soit 97 m minimum.

4.6.6. L'installation des éoliennes

L'installation de l'éolienne (V126) est une opération d'assemblage, se déroulant comme suit.

1 Préparation et assemblage de la tour

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

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



Figure 53 : Assemblage de la première section de la tour

La deuxième section de tour est ensuite assemblée. L'assemblage de la section haute et de la nacelle est en principe planifié le même jour. Toutefois si le montage de la nacelle ne peut se faire le même jour en raison des conditions climatiques ou autres, le risque d'oscillation de la tour doit être pris en compte et prévenu ; la tour est alors sécurisée grâce à un système de cordes.



Figure 54 : Assemblage de la deuxième section de la tour

2 Préparation et hissage de la nacelle

Quelques outils sont stockés dans la nacelle lorsqu'elle est levée (impact gun, caisse à outil, turn gear, pitch pump, câbles).

Le capteur de vent et le balisage aéronautique sont installés en même temps que le cooler top, au sol

Pour le hissage de la nacelle, les étriers de levage doivent être fixés solidement à la nacelle dans un premier temps ainsi que des cordes directrices qui permettront de diriger l'opération.

La nacelle est ensuite hissée et fixée sur la tour.



Figure 55 : Hissage de la nacelle



Figure 56 : Fixation de la nacelle sur la tour

3 Hissage du moyeu

Deux méthodes sont utilisées selon la charge utile de la grue :

- ✓ Le moyeu peut être monté directement sur la nacelle au sol. L'ensemble nacelle et moyeu est alors hissé et fixé sur la tour ;
- ✓ Le moyeu est hissé et fixé sur la nacelle avant d'accueillir les 3 pales.

4 Montage des pales

Le montage des pales peut être réalisé de deux façons différentes suivant les contraintes liées aux travaux et aux emprises aux sols disponibles. En cas de superficie suffisamment large, le rotor est assemblé au sol et hissé en une seule fois. En cas de surface au sol restreinte, chaque élément peut être hissé un par un. Le rotor est donc assemblé sur le moyeu lui-même déjà fixé sur la nacelle en haut du mât.



Figure 57 : Hissage du rotor complet

La pale est hissée au niveau du rotor et les cordes utilisées pour attacher la pale servent à guider celle-ci en position. Deux techniciens sont également nécessaires pour guider la lame en position, un au niveau du moyeu à l'intérieur et le deuxième à l'extérieur.

Après avoir fixé la pale selon les couples de serrage recommandés, les éléments de levage sont retirés.



Figure 58 : Système de levage d'une pale

4.6.7. Le raccordement externe

L'énergie en sortie d'éolienne sera amenée dans un premier temps au poste de livraison installé sur le site (servant d'interface entre le réseau électrique interne propriété de l'exploitant du parc éolien et le réseau électrique externe propriété d'Électricité Réseau Distribution France (ou de Distributeurs Non Nationalisés)).

4.6.8. Transport

Le chantier nécessitera des convois exceptionnels pour le transport des mâts. Le transport des pales et autres éléments de l'éolienne, les toupies de béton, les engins de chantier et les grues mobiliseront des poids lourds, dont le nombre n'est pas connu aujourd'hui. Le nombre de convois exceptionnels et poids lourds nécessaires dépendra du modèle d'éolienne retenu. A titre d'information, habituellement, on peut estimer que l'acheminement des différents matériaux nécessite environ 142 poids lourds par éolienne, soit environ 568 pour les 4 éoliennes du parc.

4.6.9. Etat des lieux préalable

Préalablement au chantier, un balisage parcellaire sera réalisé, suivi d'un état des lieux avec les propriétaires, exploitants agricoles et élus de la commune (vérification de l'emplacement des bornes cadastrales, clôtures, intégrité et fonctionnalité des systèmes de drainage,...).

Les accords fonciers entre l'exploitant du parc éolien et les propriétaires des parcelles où sont implantées les éoliennes décrivent en détail les droits et obligations des deux parties.

4.6.10. Planning indicatif du chantier

La période de travaux se déroulera dans la mesure du possible dans une période de moindre impact d'un point de vue environnemental : Les travaux de construction les plus impactants (arasement de haies, coupes d'arbres, débroussaillage, élagage, décapage pour les chemins d'accès et creusement pour les fondations) seront réalisés en dehors de la période de nidification. Ces travaux préparatoires commenceront en dehors de la période sensible pour l'avifaune, allant du 15 mars au 15 août (période couvrant les nicheurs précoces et l'envol des jeunes). Cette période couvre également la période de mise bas des chiroptères pendant laquelle les chauves-souris chassent notamment pour pouvoir nourrir les jeunes. Les travaux de préparation du site (arasement de haies, coupes d'arbres, débroussaillage, élagage, décapage pour les chemins d'accès) débuteront donc entre le 15 août et le 15 mars de l'année suivante (période automnale et hivernale) (cf. §. 6.3.5. *Mesure FF-R2 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux, les chiroptères*).

La durée des travaux devrait être de l'ordre de 11 à 12 mois et se répartirait comme le précise le *Tableau 43*.

Tableau 43 – Planning prévisionnel du chantier

	Mois												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Etudes géotechniques	■												
Préparation chantier		■											
Accès et plateformes			■	■	■								
Raccordement électrique				■	■	■	■						
Excavations fondations						■							
Réseau électrique et poste						■	■						
Fondations							■	■					
Livraison et montages									■	■			
Mise en service du parc											■		
Exploitation du parc												■	

4.7. DESCRIPTION DE LA PHASE D'EXPLOITATION

4.7.1. Description des entretiens

A l'issue des travaux, à dater de la mise en service du parc éolien la maintenance préventive et curative fera l'objet d'un contrat spécifique avec le constructeur.

Le contrat intégrera l'entretien courant, les réparations et les remplacements de pièces.

Conformément à la réglementation³⁴, l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation et tiendra à jour un registre dans lequel seront consignées les opérations de maintenance et d'entretien.

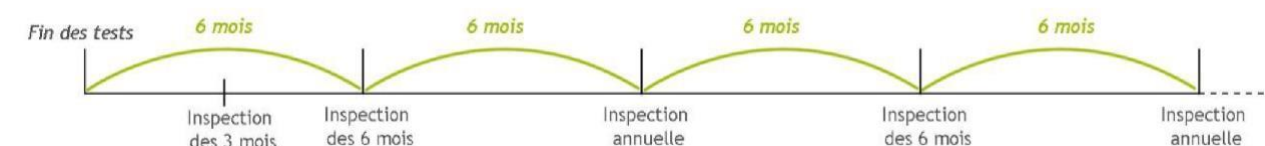


Figure 59 : Calendrier de maintenance

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

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

³⁴ Articles 18 et 19 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 (modifiés par les articles 13 et 14 de l'arrêté du 22 juin 2020)

4.8. DÉMANTÈLEMENT ET REMISE EN ÉTAT DU SITE APRÈS LA PÉRIODE D'EXPLOITATION

4.8.1. Principe

L'exploitant du parc éolien Neo Avel est non seulement responsable du parc éolien au cours de l'ensemble de la phase d'exploitation, mais également dans les phases de démantèlement des éoliennes et de remise en état du site comme le spécifie l'article L.515-46 du code de l'environnement.

L'estimation des coûts de ces opérations est essentielle afin que le projet présente l'ensemble des garanties financières requises.

Ceci est régi par l'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives 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.

Le suivi des éoliennes d'ancienne génération ainsi que les simulations informatiques récentes permettent d'évaluer leur durée de vie entre 20 et 25 ans.

A l'issue de la phase d'exploitation, deux possibilités seront envisageables : le démantèlement des éoliennes et la disparition totale du parc ou le démontage des aérogénérateurs et leur remplacement par de nouvelles machines demandant, si besoin est, de nouvelles autorisations administratives.

A noter que des accords ont été signés avec les propriétaires fonciers concernés par les éoliennes et le poste de livraison.

4.8.1.1. ASPECT RÉGLEMENTAIRE

Conformément aux dispositions de la loi « Urbanisme et Habitat » du 2 juillet 2003, la prévision du démantèlement du parc éolien doit être considérée. Ceci a été confirmé par la Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement :

Article L.515-46 du code de l'environnement³⁵ : « L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. »

L'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives 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 fixe les conditions de remise en état :

« I. - Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :

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

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

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

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

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

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

Les conditions de démantèlement pour le projet de parc éolien Neo Avel respecteront les modalités techniques et financières en vigueur lors du démantèlement du parc éolien.

4.8.1.2. TECHNIQUE DE DÉROULEMENT DU DÉMANTÈLEMENT

Le parc éolien est constitué d'éléments dont la nature et la forme sont très différentes. Les techniques de démantèlement seront adaptées à chaque sous-ensemble. Le parc éolien est constitué d'éléments dont la nature et la forme sont très différentes. Les techniques de démantèlement seront adaptées à chaque sous-ensemble. Le démontage des installations et la remise en état du site sont relativement rapides et aisés et se déroulent en plusieurs phases.

✓ L'installation du chantier

Cette phase comprendra :

- La mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et la démobilitation de la zone de travail ;
- L'aménagement d'une base de vie temporaire pour l'équipe de démontage et de remise en état ;
- L'aménagement de zones de tri (déchets propres, DEEE) pour faciliter le transport vers les sites de valorisation des déchets.

✓ Le découplage du parc éolien

Cette phase comprendra :

- La mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ;
- La mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ;
- Le rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où ENEDIS ne souhaiterait pas conserver ce réseau ;
- La suppression des câbles dans un rayon de 10 m autour du poste de livraison et des éoliennes.

✓ Le poste de livraison

Le poste de livraison est une unité préfabriquée. Le poste sera déconnecté des câbles, et simplement levé par une grue et transporté hors site pour traitement et recyclage. Les fouilles dans lesquelles il était placé, seront remblayées par de la terre végétale dans les mêmes conditions que pour les éoliennes comme après.

✓ Le démantèlement des éoliennes

Tours, nacelles et pales seront démantelées selon une procédure spécifique au modèle d'éolienne. De manière globale, le démontage suivra et à l'inverse à la lettre la procédure de montage. Ainsi, avec des grues de même nature et de mêmes dimensions que pour le montage, les pales, le moyeu et la tour seront démontés, la nacelle descendue.

³⁵ Créé par Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 - art. 5

Chaque ensemble sera évacué par camions, de la même façon que pour la création du parc. Une partie importante des éoliennes se prête au recyclage des matériaux.

✓ **Le démantèlement des fondations**

Le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation se fera, concernant le projet de Canihuel sur une profondeur minimum de 1 m conformément à l'arrêté du 22 juin 2020.

Les étapes du procédé de démantèlement des fondations sont les suivantes :

- La terre recouvrant la fondation sera ôtée et déposée à l'arrière de la fondation. Elle servira à combler l'excavation de terre végétale. L'éventuel excédent sera valorisé auprès d'un agriculteur local ou revendu ;
- La fondation béton sera détruite au brise-roche (pelle mécanique avec un marteau piqueur), qui démolira la fondation en différents blocs ;
- Les parties métalliques seront déboulonnées, puis cisailées ;
- Le ferrailage sera retiré par découpage au chalumeau, puis acheminé vers une filière agréée (ferrailleur par exemple) ;
- Les déchets de démolition propres seront acheminés vers les filières agréées. Le béton démolé sera transporté vers un centre de traitement adapté pour concassage/broyage. Souvent, il est mélangé à d'autres déchets béton valorisés et calibrés en 0/40 et 0/80. Il permettra d'approvisionner des chantiers en place de graves naturelles, difficiles à trouver en carrières locales ;
- L'excavation sera recouverte de terre ;
- La surface sera remise en état : plantation d'un semis, d'une culture ou de plantations en conformité avec le plan de gestion de la parcelle et le propriétaire.

✓ **Les aires de grutage et chemins d'accès**

Les aires de grutage et chemins d'accès seront quant à eux décaissés sur une profondeur de 40 centimètres et remplacés par des terres de caractéristiques comparable aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est l'installation souhaite leur maintien en l'état.

4.8.1.3. IDENTIFICATION DES VOIES RECYCLAGES ET/OU DE VALORISATION

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

La fibre de verre

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

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

L'acier

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée.

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

Le cuivre

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

L'aluminium

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

4.8.2. Garantie financière

Ce même **arrêté du 22 juin 2020** précise également les conditions des garanties financières que devra assurer la société exploitant le projet éolien.

CALCUL DU MONTANT INITIAL DE LA GARANTIE FINANCIÈRE

I. - Le montant initial de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

$$M = \sum (Cu)$$

où :

- M est le montant initial de la garantie financière d'une installation ;
- Cu est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, calculé selon les dispositions du II de l'annexe I du présent arrêté. Il correspond aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation prévues à l'article R. 515-36 du code de l'environnement.

II.-Le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur (Cu) est fixé par les formules suivantes :

a) lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2 MW :

Cu = 50 000

b) lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW :

Cu = 50 000 + 10 000 * (P-2)

où :

- Cu est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;
- P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Dans le cas du présent projet comportant 4 éoliennes (de puissance unitaire de 3,6 MW), le montant initial de la garantie financière serait donc de :

$$M = 4 * (50\ 000 + 10\ 000 * (3,6 - 2)) = 264\ 000 \text{ soit un montant de } 264\ 000 \text{ €.}$$

Ce montant est actualisé selon la formule paru au JO n°0160 du 30/06/2020 texte numéro 25.

Ainsi, la formule d'actualisation des coûts est la suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où

- Mn est le montant exigible à l'année n
- M est le montant obtenu par application de la formule du calcul du montant initial de la garantie financière
- Indexn est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie

- Indexo est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 calculé sur la base 20
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie
- TVAo est le taux de taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %

4.9. LE BILAN CARBONE DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR D'ÉOLIENNE

Ce chapitre est destiné à donner un exemple de Bilan Carbone® de la génération d'énergie électrique à partir d'éolienne.

Nous pouvons nous fonder sur les chiffres de l'ADEME afin d'avoir un aperçu de ce bilan carbone pour le parc éolien Neo Avel.

Les caractéristiques du projet éolien Neo Avel sont les suivantes :

- Le nombre d'heures de fonctionnement pleine puissance du parc éolien : 2500 heures par an,
- La puissance électrique totale maximale du parc éolien : 14,4 MW,
- La durée de vie prévisionnelle du parc éolien : 20 ans (durée du contrat de complément de rémunération lorsque lauréat de l'appel d'offre).

Ainsi, la production d'énergie électrique du parc éolien peut être estimée à environ 36 000 MWh chaque année, soit un total de 720 000 MWh sur la durée de vie prévisionnelle du parc.

Selon l'ADEME, l'impact de l'électricité issue de la filière éolienne française sur le changement climatique équivaut à 12,72 gCO₂/kWh.³⁶

A titre de comparaison, les taux d'émission de CO₂ en kWh des autres énergies sont les suivants :

Tableau 44 : Taux d'émission de CO₂ en kWh des différentes énergies (Source : Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelable et l'atténuation du changement climatique, IPCC et GIEC, 2011)

Energie	Taux d'émission en gCO ₂ /kWh
Charbon	1 001
Pétrole	840
Gaz naturel	469
Photovoltaïque	48
Géothermie	45
Biomasse	18
Nucléaire	16
Éolien	12,72
Marine	8
Hydroélectrique	4

Ainsi, l'énergie éolienne possède un taux d'émission de CO₂ très bas en comparaison des autres types d'énergie et seules les énergies marine et hydroélectrique possèdent un taux d'émission inférieur à celui de l'énergie éolienne. Ce taux se répartit de la manière suivante sur les étapes de cycle de vie d'une éolienne :

³⁶ Impacts environnementaux de l'éolien français, ADEME 2015 : <https://www.martinique.ademe.fr/sites/default/files/impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf>

Tableau 45 : Impacts environnementaux d'1 kWh par étape de cycle de vie sur l'indicateur de changement climatique (Source : Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France ADEME Décembre 2015)

Catégorie d'impact	Unité	Fabrication	Assemblage	Utilisation	Désassemblage	Fret	Fin de vie
Changement climatique	g.CO ₂ eq	11,34	0,68	1,87	0,67	0,87	-2,72

L'analyse du cycle de vie de l'éolien terrestre précise les étapes les plus impactantes. Ainsi, la fabrication des composants (rotor, nacelle, mât, fondation, câblage inter-éolien) représente plus de 70% de l'impact sur le changement climatique « les principales sources d'impact liées à la fabrication sont pour les rotors la composition des pales, la quantité d'acier dans les nacelles et dans les mâts, et pour finir la fabrication de clinker dans le béton des fondations. Ces matériaux émettent du CO₂ principalement à cause de l'énergie qu'ils consomment pour être produits. ». L'impact lié à phase exploitation et maintenance (environ 12%) est principalement dû aux rejets de gaz à effet de serre des transports des agents de maintenance. De même, l'impact des phases construction et démantèlement (8%) provient du rejet de gaz à effet de serre par les engins de chantier. Ensuite, la phase de fret par camion est peu impactante (6%) malgré un transport des éléments par camion. Enfin, la phase fin de vie du parc possède un impact positif grâce notamment au recyclage des divers éléments du parc éolien comme l'acier ou le béton.

Selon l'ADEME, les émissions évitées en France par l'énergie éolienne ont été estimées à partir des données de RTE (Réseau de Transport d'Electricité) à 300 grammes de CO₂ par kWh³⁷. Ces chiffres sont des estimations mais le bénéfice global des centrales éoliennes sur l'environnement à l'échelle mondiale n'est plus à démontrer. **Sur cette base de production et au regard des données calculées par l'ADEME, le parc éolien Neo Avel permettra d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 10 800 tonnes de CO₂ par an (36 000 MWh x 300 g CO₂), soit 216 000 tonnes de CO₂ sur 20 ans.**

Le bilan carbone du projet éolien Neo Avel démontre qu'en seulement **11 mois** (10 800 tCO₂ émises sur 20 ans), ses émissions de CO₂ issues de la fabrication, l'installation, l'exploitation, la maintenance, le démantèlement et le fret sont compensées par sa production d'électricité.

Tableau 46 : Bilan carbone du projet de parc éolien Neo Avel

Production par an (MWh)	36 000
Production sur 20 ans (MWh)	46 080 x 20 = 720 000
Emission CO ₂ par kWh (gCO ₂ /kWh)	12, 72
Emission CO ₂ par an (tonnes)	46 080 * 12,72 / 1 000 = 457,92
Emission CO ₂ sur 20 ans (tonnes)	457,92 x 20 = 9 158,4
Emission CO ₂ évités par kWh (gCO ₂ /kWh)	300
Emission CO ₂ évités par an (tonnes)	36 000 x 300 / 1 000 = 10 800
Emission CO ₂ évités sur 20 ans (tonnes)	10 800 x 20 = 216 000
Temps pour compenser CO ₂ émis (mois)	(9 158,4 / 10 800) * 12 = 10, 18

Enfin, il convient de souligner que « plus de 90 % d'une éolienne est aujourd'hui recyclable (...)».

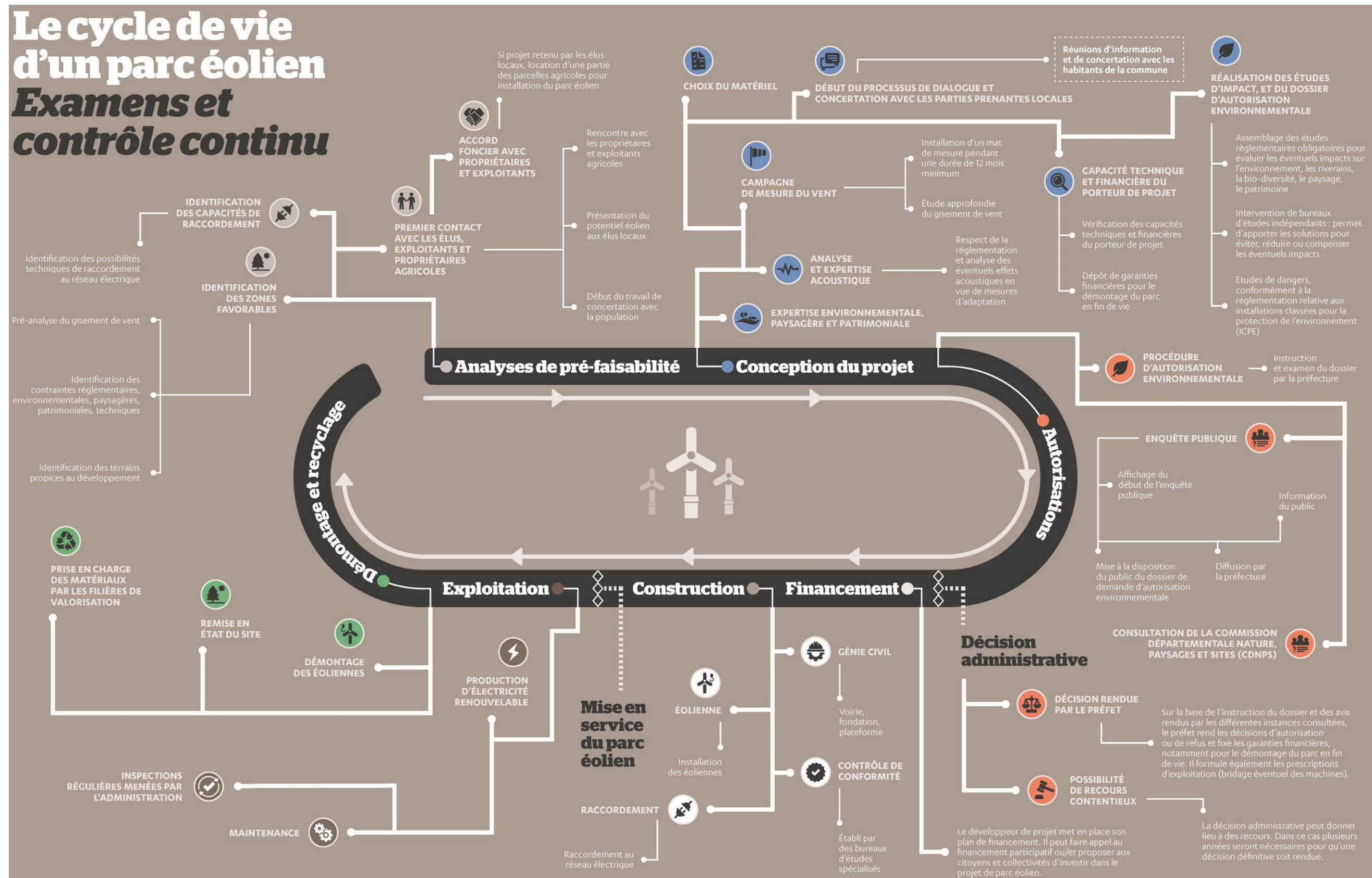
RECYCLAGE : Les parties métalliques comme le mât et le rotor constituent plus de 90% du poids des aérogénérateurs et se recyclent dans les filières existantes. La valeur marchande de ces ferrailles font d'ailleurs souvent du démontage d'une éolienne une opération rentable. Le béton armé des fondations peut aussi être valorisé : trié, concassé et déferraillé, il est souvent réutilisé sous la forme de granulats dans le secteur de la construction. Les pales d'une éolienne sont constituées de matériaux composites à base de fibres de verre et/ou de carbone. D'une manière générale, une éolienne est recyclable à plus de 90% et cherche à optimiser ce taux par l'innovation³⁸ »

³⁷ MEDAD - ADEME. Note d'information du 15/02/08 - L'éolien contribue à la diminution des émissions de CO₂.

³⁸ Source : Observatoire de l'éolien 2019 – France Energie Eolienne

4.10. CYCLE DE VIE D'UN PARC ÉOLIEN

(Source : France Energie Eolienne, Un vent de transition, 2018)



5. IMPACTS DE LA SOLUTION RETENUE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE

5.1. DÉMARCHE D'ÉVITEMENT

La démarche de choix des variantes décrite au §. 3.4. *Analyse multicritères des variantes*, a permis d'éviter la plupart des impacts environnementaux, tout en tenant compte des contraintes fortes du projet.

En effet, chaque variante a été analysée en fonction :

- ✓ De sa cohérence paysagère aux différentes échelles de perceptions ;
- ✓ De son niveau d'impact potentiel sur la faune, la flore et les milieux naturels ;
- ✓ De sa pertinence humaine et technique.

La liste détaillée des critères pris en compte pour classer les variantes figure ci-après :

Paysage	Respect des orientations paysagères générales pour l'implantation du projet (direction dominante est-ouest)
	Géométrie d'implantation (forme simple, lisibilité générale)
	Densité visuelle sur l'horizon (nombre de machines)
	Emprise visuelle sur l'horizon
	Rythme (= régularité des intervalles entre les machines)
Environnement	Enjeux habitats (Phase travaux et exploitation)
	Sensibilité avifaune (Phase travaux)
	Sensibilité avifaune (phase exploitation)
	Sensibilité chiroptères (phase travaux)
	Sensibilité chiroptère (phase exploitation)
	Sensibilité autre faune (phase travaux et exploitation)
	Distance à la haie la plus proche
Humain et technique	Servitudes et contraintes de la zone
	Acoustique
	Production
	Nombre d'éoliennes

Les résultats de ce travail, intégrant les différents enjeux du projet sont présentés dans le [Tableau 35](#).

Une synthèse est rappelée ci-dessous :

Scénario	Synthèse des scores thématiques d'impact		
	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Paysage	2,80	1,80	2,00
Environnement	1,86	2,14	1,86
Humain et technique	2,00	1,50	2,75
Moyenne des 16 notes	2,19	1,88	1,88
Moyenne des 3 thèmes	2,22	1,81	1,87
nombre envisagé de machines	5 éoliennes	4 éoliennes	4 éoliennes

Afin de limiter encore l'impact potentiel de cette variante, celle-ci a été adaptée vers une version 2 bis. Une optimisation des emprises du projet a alors été réalisée et des mesures de réduction supplémentaires ont été retenues. En effet, la conception du projet s'est basée sur l'évitement maximal des zones à enjeu fort et leurs bordures immédiates, correspondant ici au réseau bocager qui a une très forte attractivité biocénotique pour la faune.

Les éoliennes E1 et E4 ont été déplacées dans le but de réduire les impacts sur les zones de fort enjeu identifiées. Ainsi la distance aux lisères est augmentée. *Pour davantage de détails, il convient de se référer au §. 3.4.4.*

5.2. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les éoliennes exploitent une énergie naturelle et renouvelable par opposition aux ressources en énergies fossiles. Le développement de cette source d'énergie repose aussi sur l'objectif d'une réduction de l'effet de serre. En effet, une grande partie de l'énergie consommée dans le monde provient de la combustion des énergies fossiles. Cette forme de production d'énergie doit donc totalement s'inscrire dans une démarche de respect du milieu.

On distingue classiquement deux types d'impacts sur l'environnement, quel que soit l'ouvrage projeté : **les impacts temporaires** liés aux périodes de travaux de construction et de démantèlement ; et les **impacts permanents** qui modifient l'environnement et le cadre de vie des riverains sur toute la durée d'exploitation du projet. Cette étude d'impact doit non seulement étudier les effets sur les différents facteurs environnementaux (faune, flore, eau, paysage...) mais également prendre en compte **les interactions entre ces derniers**. Les effets directs et indirects doivent ainsi être évalués.

Ces interactions peuvent être assez nombreuses. Pour le cas présent, citons les plus importantes :

- Le paysage et les milieux naturels, avec notamment le rôle important joué par les haies à la fois dans le paysage local et dans la diversité biologique du secteur très agricole (faune hébergée dans les haies, flore spécifique...);
- L'eau, la flore et la faune, avec la nécessité de préserver le caractère humide de certains milieux pour y conserver les espèces floristiques ou faunistiques particulières qui y sont inféodées. De même, toute mesure visant à protéger la qualité de l'eau permettra en même temps de protéger les espèces piscicoles vivant dans les ruisseaux et rivières concernées ;
- L'eau et l'homme, avec le souci de préservation de la qualité de l'eau à la fois pour les milieux aquatiques mais aussi pour l'alimentation en eau potable ou les activités de loisirs liées à l'eau ;

Afin de faciliter la lecture de ce document, les impacts du projet sont présentés par grand facteur environnemental ; les effets sur les éventuelles interactions existant entre ces facteurs sont donc abordés tout au long de cette approche thématique.

5.2.1. Impact sur la qualité de l'air et le climat

5.2.1.1. IMPACTS TEMPORAIRES PENDANT LA PHASE TRAVAUX

Pendant la phase de travaux, la production de poussières est inévitable, des mesures pourront être prises pour réduire ces effets notamment si les travaux ont lieu en période sèche. Cela concerne le chantier de construction et le chantier de démantèlement.

Le trafic routier est lié aux phases de chantier. Cette pollution restera limitée dans le temps et peut être assimilable à celle qui est générée lors de l'exploitation agricole des parcelles du secteur d'implantation.

L'impact sur la qualité de l'air reste faible et temporaire.

5.2.1.2. IMPACTS PERMANENTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION

Pollution atmosphérique

En période de fonctionnement du parc, il n'y aura aucune émission polluante dans l'atmosphère venant dégrader la qualité de l'air. Il n'existe pas d'émanation de poussières, ni de dégagement de particules toxiques.

De plus, l'exploitation du parc n'entraînera qu'une très faible augmentation du trafic routier (environ un passage de véhicule léger dédié à l'exploitation par semaine) et donc d'émissions de polluants liés au gaz d'échappement.

Du fait de leur conception, les éoliennes n'utilisent pas de combustibles fossiles et ne rejettent aucun des polluants nocifs pour la santé ou responsables de l'effet de serre.

Selon l'ADEME (données 2015), les émissions de gaz carbonique (CO₂, principal responsable impliqué dans l'effet de serre), pour la production d'un kilowattheure électrique sont en moyenne, les suivantes :

- ✓ Centrale à charbon : 1 001 g / kWh ;
- ✓ Centrale gaz : 469 g / kWh ;
- ✓ Parc éolien : **12,72 g CO₂ eq/ kWh.**

La puissance du parc de Canihuel en projet est estimée à 14,4 MW soit une production d'électricité moyenne annuelle estimée de 36 000 MWh/an. Cette production d'électricité à partir du vent contribue indirectement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en se substituant à une production thermique classique.

La production des quatre éoliennes sur le site de Canihuel éviterait ainsi le rejet d'au moins 10 800 tonnes de CO₂ par an. Par ailleurs, la production annuelle des 4 éoliennes correspond à la consommation électrique, chauffage compris, de 14 300 habitants.

Par ailleurs, le temps de retour pour amortir l'empreinte carbone de la fabrication/transport d'une éolienne est d'environ 11 mois.

L'impact du projet sur la qualité de l'air et le climat pendant la phase d'exploitation est donc positif.

5.2.2. Impacts sur les sols

5.2.2.1. IMPACTS TEMPORAIRES PENDANT LA PHASE TRAVAUX

Durant la phase travaux, la création des voies d'accès, les excavations pour les fondations, les tranchées pour le réseau de câblage sont autant d'opérations qui modifient la structure du sol (remaniement, tassement) et rendent sensibles les horizons de surface à l'érosion, notamment sous l'action de l'eau et/ou du vent, agents d'entraînement mécanique des particules solides (effet direct lié à la phase travaux). Les phénomènes d'érosion conduisent à une dégradation de la qualité agronomique des sols.

Dans le cas présent, les pentes sont relativement modérées. Malgré l'existence de quelques boisements et de plusieurs prairies sur le secteur, la prépondérance de parcelles en culture et l'absence de système bocager dense rendent les sols sensibles à l'érosion. Les risques d'entraînement des sols (érosion) sont donc modérés et des mesures devront être prévues pour limiter ce risque.

5.2.2.2. IMPACTS PERMANENTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION

L'implantation des éoliennes et leurs ouvrages annexes va « geler » les terrains sur lesquels ils sont implantés. Ces surfaces représentent au total d'environ 8 771,4 m², principalement pour les plateformes des éoliennes.

Tableau 47 : Aménagements permanents impliquant un gel des surfaces concernées

Aménagements		Surfaces (pour les quatre éoliennes)
Eoliennes	Plateformes permanentes	6 624 m ²
	Fondations (487 m ² par éolienne mais la moitié de la fondation se situe sous la plateforme) ⁽¹⁾	974 m ²
Voiries	Création chemins d'accès	1 135 m ²
Poste de livraison	Emprises de la plateforme	38,4 m ²
<i>Note : Les surfaces mentionnées sont des valeurs arrondies</i> <i>(1) La moitié de la fondation se situe sous la plateforme ; ainsi afin de ne pas comptabiliser deux fois les surfaces consommées, seule la moitié de la surface des fondations sera prise en compte : soit ici pour les quatre éoliennes 974 m².</i>		8 771,4 m²

L'impact du gel de cette surface peut être considéré comme nul pour plusieurs raisons :

- ✓ La perte de jouissance des terrains est compensée financièrement par la redevance de location des terrains
- ✓ A l'issue de l'exploitation, les terrains seront remis en état comme indiqué au §. 4.8 ce qui exclut tout dommage durable à la qualité des sols concernés, qui seront rendus propres à l'exploitation.

L'impact sur les sols sera donc limité à la durée d'exploitation du parc. La qualité des sols ne sera pas altérée durablement.

5.3. IMPACTS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES ET LA RESSOURCE EN EAU

5.3.1. Impacts temporaires pendant la phase travaux

Les opérations de construction d'un parc éolien (décrites au chapitre 4) représentent des risques de pollution des milieux aquatiques : cours d'eau, mares, zones humides, Il peut s'agir de pollutions accidentelles en cas de fuite des transformateurs ou des réservoirs de carburant, et /ou de pollutions par les matières en suspension dues à l'entraînement par ruissellement des terres remaniées.

Périmètre de protection des captages

Rappelons, comme indiqué au §. 2.2.4.4, que l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Bretagne³⁹ signale que le secteur prévu pour la réalisation du projet se situe en dehors d'un périmètre de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine. **Par conséquent, le projet n'aura pas d'impact sur la ressource en eau.**

Zones humides⁴⁰ (cf. §. 5.5.1. a))

Aucune fondation ou plateforme ne se situe en zone humide. Il en est de même pour les voies d'accès aux éoliennes qui, pour la plupart, reprennent des chemins existants. Les chemins créés ne se situent pas non plus au niveau des zones humides.

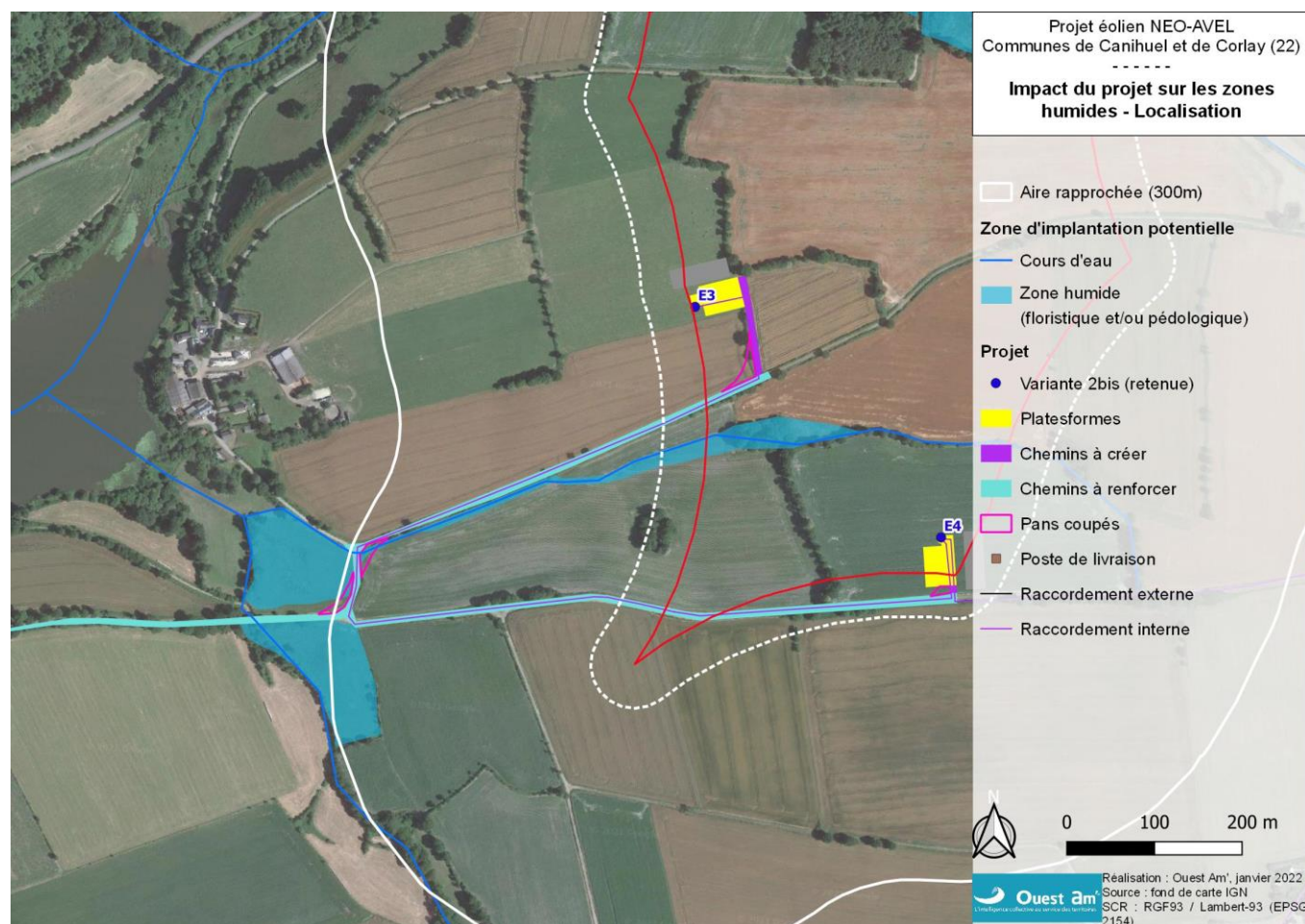
Dans le cadre de la construction du parc éolien, des convois devront accéder aux différentes plateformes. Pour permettre cela, certains virages devront être temporairement adaptés ; ce sont les « pans coupés ». Cela sera notamment le cas au niveau des accès aux éoliennes E3 et E4. Or, à ce niveau, des zones humides sont présentes.

³⁹ Source : Mail reçu le 06/06/2017 – Rozenn BARRET – Agence Régionale de Santé Bretagne, Direction Départementale des Côtes d'Armor, Pôle Santé Environnement

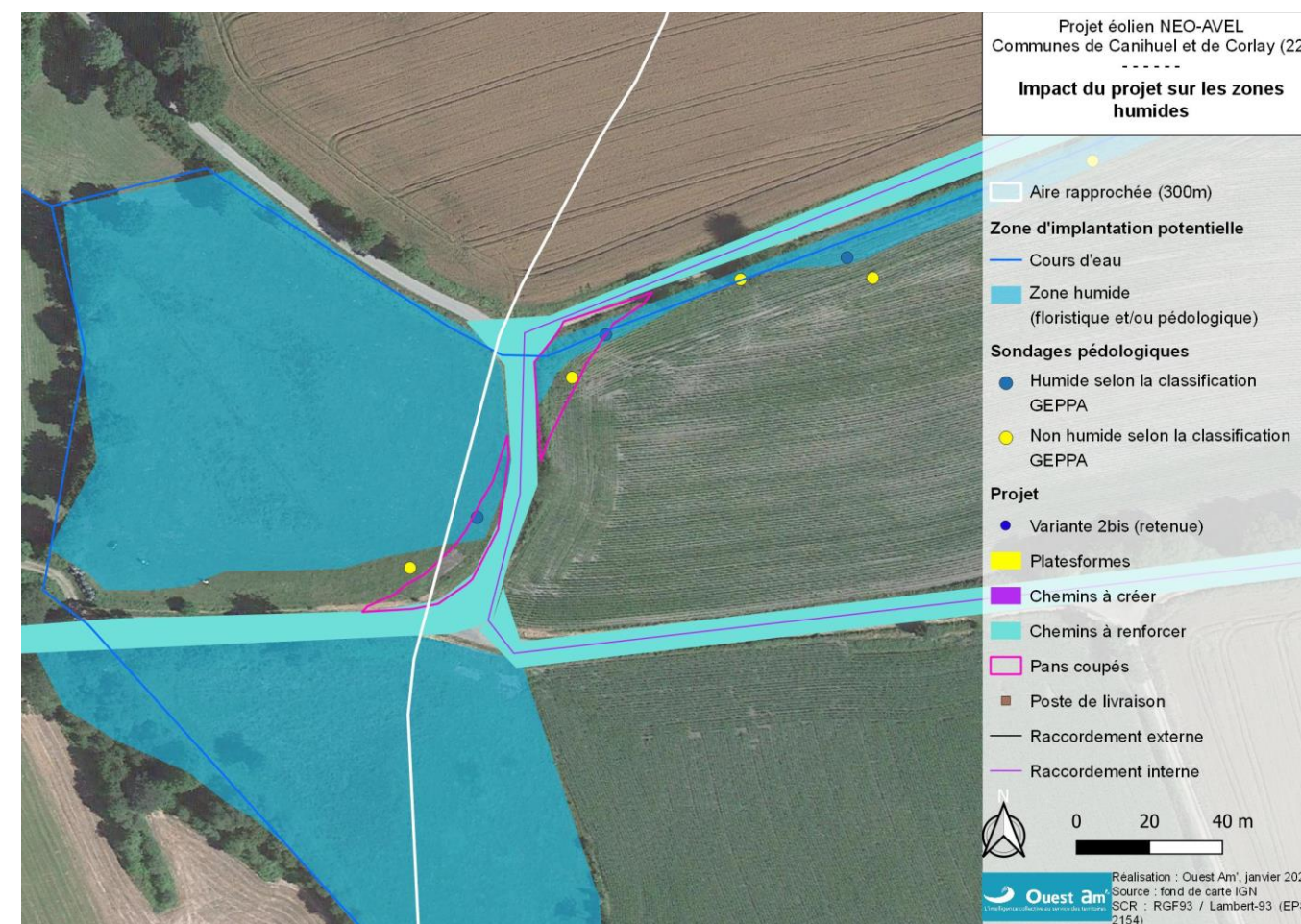
⁴⁰ Source : Volet « Faune-Flore et Habitats », Ouest Am', 2020 + compléments 2022 (se référer à la « Pièce n°4.4 : Volet milieu naturel »)

Les travaux prévus au niveau des pans coupés consistent à installer une couche de matériaux solides pour permettre le passage des convois (camions transportant les pâles). Ainsi, ce sont des remblais qui seront réalisés au niveau des pans coupés. Ces remblais sont temporaires, ils seront retirés suite au passage des convois. La durée de maintien des remblais est estimée à quelques mois maximum (moins de 6 mois).

Les deux pans coupés en question se trouvent à environ 270 m au sud-est de l'étang de Pellinec, sur la route menant au lieu-dit Kerscubert (voir figure ci-dessous).



Carte 56 : Localisation des pans coupés menant à E3 et E4 (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)



Carte 57 : Zones humides impactées par les pans coupés (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

La zone humide située au nord est une culture. Elle a été identifiée sur critère pédologique. Elle accompagne le petit cours d'eau qui s'écoule dans le fossé qui borde la parcelle (cours d'eau qui passe sous la route actuelle grâce à une buse). **173m² de zones humides** se trouvent dans l'emprise du pan coupé. **Cet impact peut être qualifié de temporaire et de faible à modéré.**

La zone humide située au sud est une pâture. Elle a également été identifiée sur critère pédologique mais quelques espèces végétales indicatrices y ont été observées sans pour autant présenter un recouvrement supérieur à 50% (Jonc diffus et Renoncule rampante). Cette zone humide semble donc présenter une fonctionnalité écologique un peu plus élevée que la précédente. Elle est toutefois très pâturée. Dans cette partie, **120 m² de zone humide** se trouvent dans l'emprise du pan coupé. **Cet impact peut être qualifié de temporaire et de faible à modéré.**

Des mesures de réduction peuvent être envisagées pour réduire l'impact et surtout assurer la remise en état suite aux travaux.

Aucune autre zone humide ne se situent dans les autres pans coupés identifiés. Ces deux zones humides constituent donc l'unique impact du projet.

Le niveau d'impact sur les zones humides est temporaire et faible à modéré.

Cours d'eau

D'après la [Carte 58](#), les distances des éoliennes vis-à-vis des cours d'eau sont les suivantes :

- ✓ E1 : 188 m environ au nord de la Rivière de Corlay ;
- ✓ E2 : 364 m environ au nord de la Rivière de Corlay ;
- ✓ E3 : 148 m environ au nord d'un affluent de la Rivière Le Sulon ;

- ✓ E4 : 108 m environ au sud d'un affluent de la Rivière Le Sulon.

Précisons que des haies ou des zones prairiales séparent les éoliennes des cours d'eau les plus proches. En effet, il est important de souligner que les haies et les prairies permettent de retenir les éventuelles particules de sol qui seraient entraînées vers les cours d'eau. Les risques de pollutions des cours d'eau sont donc réduits par la présence d'un milieu bocager. Toutefois des mesures de réductions seront mises en place afin de minimiser les possibles impacts (cf. §. 6.3.1).

Par ailleurs, il est important de souligner que les voies d'accès aux éoliennes évitent tout franchissement de cours d'eau. Les pistes d'accès créées se basent principalement sur le réseau de chemins déjà existant. De même, le réseau inter-éolien évite tout franchissement de cours d'eau.

Néanmoins, comme vu précédemment, les pans coupés touchent deux petites portions de zones humides. La zone humide au nord est traversée par un fossé, considéré comme cours d'eau sur la cartographie des cours d'eau du Département (DDTM22) (cf. Carte 57).

Afin de permettre le passage des convois, la traversée de cet écoulement est obligatoire.



Figure 60 : Cours d'eau busé au niveau du pan coupé

Au niveau du cours d'eau situé dans l'emprise du pan coupé menant à l'éolienne E3, une passerelle sera installée à la place d'une buse. **Cette technique permet d'éviter de modifier ou d'impacter le lit mineur du cours d'eau.** Les rubriques « Loi sur l'Eau » 3.1.1.0 et 3.1.2.0 ne sont donc pas visées (Article R. 214-1 du code de l'environnement).

Ainsi, aucun impact sur l'habitat aquatique ne sera à déplorer. Combiné avec la période de travaux, lorsque le cours d'eau est à l'étiage, cette méthode permet de supprimer tout impact.

De plus, soulignons que la couverture du cours d'eau sera inférieure à 10 m. La rubrique « Loi sur l'Eau » 3.1.3.0 n'est donc pas visée non plus (Article R. 214-1 du code de l'environnement).

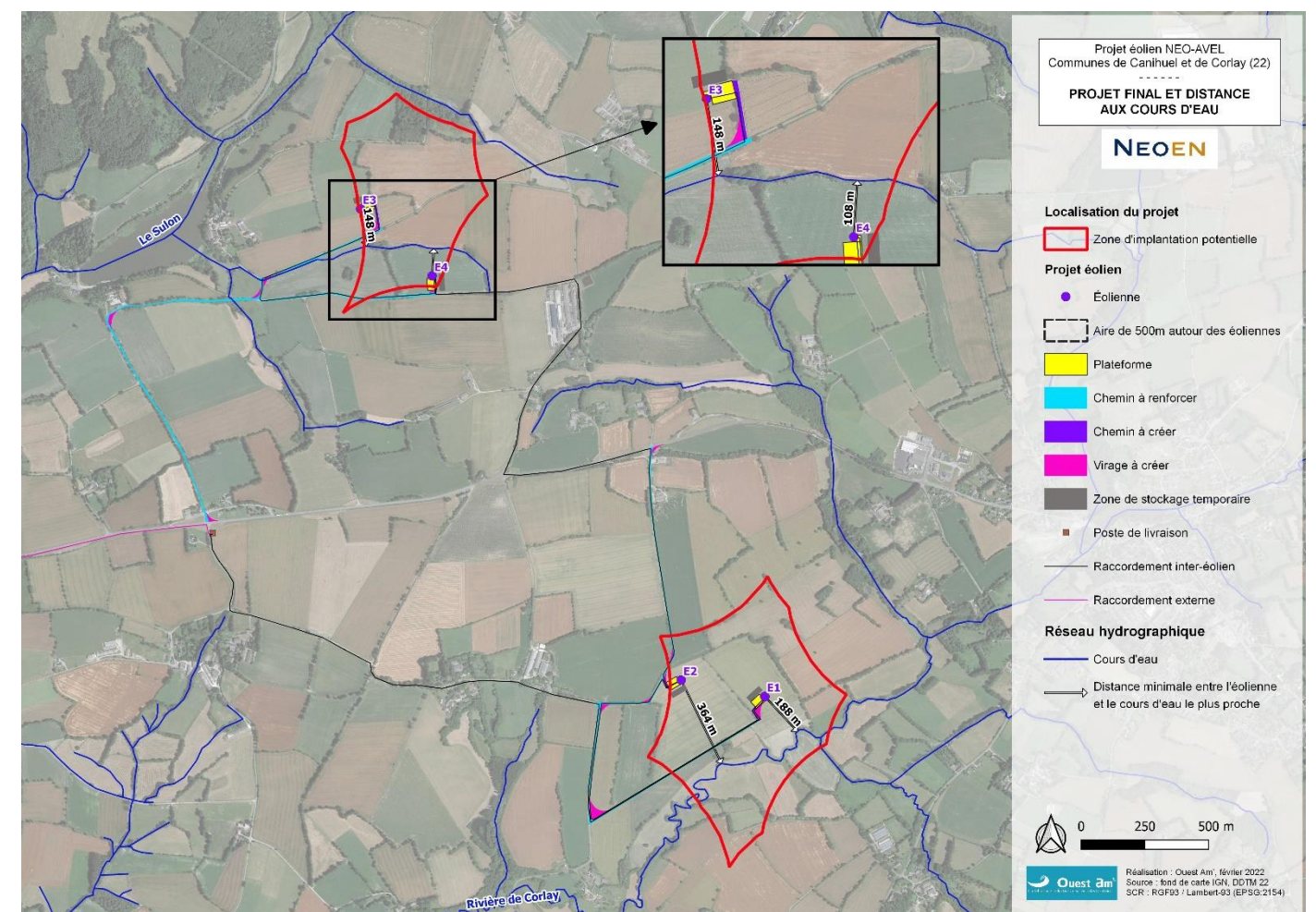
Par conséquent, aucune déclaration au titre de la loi sur l'eau n'est donc nécessaire.

Après application des préconisations (cf. §. 6.3.1), aucun impact hydraulique n'est attendu. Une attention sera néanmoins portée en période travaux pour que :

- ✓ Les entreprises aient connaissance des consignes de vigilance pour éviter toute dégradation ou pollution des milieux aquatiques (veille sur les itinéraires de circulation sur le chantier)
- ✓ Les engins ne présentent pas de fuite d'ingrédient moteur,
- ✓ Les travaux soient réalisés dans le plus grand respect de la réglementation et de la biodiversité.

Il conviendra d'être vigilant lors des travaux vis-à-vis de toutes les interventions à proximité des écoulements d'eau pour éviter toute pollution pouvant atteindre les cours d'eau récepteurs.

Ainsi, en raison de la distance avec les éoliennes, l'occupation des sols (prairies ou haies) et la mise en place de mesures spécifiques, le projet limite les risques de pollution des cours d'eau par les matières en suspension.



Carte 58 : Implantation des éoliennes vis-à-vis des cours d'eau

5.3.2. Impacts permanents

En phase exploitation, aucun impact significatif n'est recensé sur les zones humides. Les impacts ont lieu en phase travaux.

En phase travaux, le niveau d'impact sur les zones humides est temporaire et faible à modéré. Le niveau d'impact brut sur les habitats aquatiques est temporaire et faible à modéré.

L'impact est négligeable en phase d'exploitation.

Les sources de pollution durant la phase d'exploitation du parc sont très réduites.

Les éoliennes étant équipés de dispositifs de rétention et le mât étant totalement étanche, tous les fluides nécessaires au fonctionnement de l'éolienne resteront donc confinés dans cet édifice, sans affecter le milieu environnant. Le poste de livraison est également équipé de bacs de rétention. Ainsi, les risques de pollution sont très faibles à nuls. Durant la phase d'exploitation, les lubrifiants seront directement évacués vers les filières de traitement spécialisées dans des containers étanches. Il n'y aura aucun stockage à l'air libre.

La circulation liée à la maintenance du parc restera faible, et surtout liés au passage de véhicules légers, dont les conditions d'entretien devront respecter celles des engins de chantier. Les risques de fuite d'hydrocarbures seront très réduits.

Les tranchées de raccordement des lignes électriques peuvent être à l'origine d'un drainage des terrains, suivant le substrat dans lequel elles sont pratiquées, cette zone de circulation préférentielle se produisant principalement en profondeur au contact du fourreau. Toutefois, dans le cas du présent projet, une grande partie du réseau de câblage s'appuie sur les chemins existants ou sur les parties de terrains déjà mobilisées par les travaux pour la création des accès. Il n'y aura donc pas ici de phénomène de drainage particulier et supplémentaire lié au réseau de câblage.

Les impacts sur les milieux aquatiques susceptibles d'être engendrés par le projet après la mise en service du parc, sont donc faibles.

5.4. LA GESTION DES DECHETS

5.4.1. La gestion des déchets de chantier

La gestion des déchets de chantier est un enjeu aussi important pour les générations futures que peut être les énergies renouvelables. Elle impose que tous les intervenants dans l'acte de construire, sans exception, soient concernés et impliqués dans l'élimination des déchets.

Ainsi, le maître d'ouvrage s'impose à lui-même ainsi qu'à l'ensemble des intervenants de la chaîne de construction, d'entretien et de démantèlement des éoliennes de gérer l'élimination et la gestion des déchets.

Le code de l'environnement, dans son article L. 541-2, fixe le cadre légal de cette obligation :

« Tout producteur ou détenteur de déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer la gestion, conformément aux dispositions du présent chapitre.

Tout producteur ou détenteur de déchets est responsable de la gestion de ces déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale, même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers.

Tout producteur ou détenteur de déchets s'assure que la personne à qui il les remet est autorisée à les prendre en charge ».

5.4.1.1. LES DÉBLAIS ET REMBLAIS :

- **Le béton des fondations** : le maître d'ouvrage pourra se fournir auprès d'une centrale à béton locale afin de réduire la distance des trajets des toupies béton, si cette entreprise répond aux spécificités de NEOEN.

- **Les excavations et le remplissage** : les matériaux d'excavation excédentaires pourraient être redistribués sur les chemins d'accès composant le parc si la qualité de ces matériaux permet d'atteindre les résistances demandées pour ces chemins. L'entreprise de génie civil soumettra au maître d'ouvrage les différents sites de stockage, le cas échéant.
- **Les granulats** : dans la mesure du possible, les matériaux proviendront d'une entreprise locale afin de réduire la distance des trajets et donc minimiser l'impact environnemental. Le transport de ces matériaux sera échelonné sur toute la durée de la construction, afin que les chemins soient viables et praticables par les équipements lourds.

5.4.1.2. LES DÉCHETS ET AUTRES MATIÈRES :

- **Ordures ménagères** : les ordures ménagères seront déposées dans des contenants prévus à cet effet, soit des poubelles fermées et étanches. Le chantier sera muni d'un nombre adéquat de ce type de contenants. Les ordures ménagères seront évacuées du chantier sur une base quotidienne pendant la période de construction et de démantèlement.
- **Déchets solides** : au cours de la phase de construction et de démantèlement, la majorité des déchets produits seront de type solide. Ces déchets seront acheminés vers des sites d'enfouissement de déchets solides autorisés. Les feux à ciel ouvert, l'incinération, les fosses à déchets ou tout autre mode non conforme de disposition des déchets seront formellement interdits, à l'exception de certains feux de bois inutilisables résultant de travaux de déboisement.
- **Déchets dangereux** : Les déchets dangereux feront l'objet d'un traitement particulier et distinct des déchets solides. Ils seront entreposés à l'extérieur du bâtiment de service du parc (à cette étape ci du projet, il est important de rappeler que les entreprises devront utiliser des contenants étanches et prévus à cette fin et en un lieu muni d'un bac ou d'une superficie de rétention adéquate pour prévenir tout déversement dans l'environnement). Ils seront évacués de façon régulière dans un lieu d'élimination de déchets dangereux dûment autorisé. Le règlement sur les transports de matières dangereuses sera scrupuleusement respecté par les entreprises intervenant sur le site.
- **Déchets particuliers** : Dans certains cas spéciaux lorsque l'on sera en présence de pièces d'équipements volumineuses (pales, nacelles ou composantes de machinerie) ayant subi des dommages les rendant impropres à une mise en œuvre ou d'activités d'entretien de nature exceptionnelle, on favorisera plutôt la réparation, le recyclage, la réhabilitation ou encore la revente de telles pièces d'équipements. Dans tous les cas, les déchets métalliques de toute nature seront entreposés dans un endroit réservé à cette fin et récupérés en vue de leur recyclage.

5.4.2. Les déchets en phase exploitation

Des études ont montré que l'entretien et les réparations effectués génèrent annuellement une quantité de déchets de 80 kg : lubrifiants usagés, cartouches de graisses vides, aérosols, filtres à huile, chiffons souillés ... Tous ces déchets seront éliminés suivant les filières habituelles : recyclage et déchets finaux.

5.5. IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES GROUPES FAUNISTIQUES AVANT LA SÉQUENCE ERC

À noter que les impacts bruts sont établis suite à la démarche d'analyse des variantes et d'optimisation de la variante choisie. Ainsi, les impacts ici considérés comme bruts prennent déjà en compte ce travail d'évitement et de réduction préalable.

Rappelons que le volet « Faune-Flore et Habitats » complet, réalisé par Ouest Am', est joint au dossier de demande d'autorisation environnementale (se référer à la « Pièce n°4.4 : Volet milieu naturel »). Une synthèse autoportante des principaux éléments est reprise ici.

5.5.1. Impacts potentiels bruts sur les espèces végétales et les habitats (dont les zones humides)

L'impact sur les habitats et sur la flore n'est analysé qu'en phase travaux. En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est recensé : seuls quelques passages de véhicules pour la maintenance des éoliennes est nécessaire. Ces passages n'engendreront pas d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire sur la flore puisque la circulation se fera sur les accès créés à cet effet en phase travaux.

Les impacts recensés sur les habitats en phase travaux sont :

- ✓ La destruction ou dégradation physique des milieux : terrassement, circulation de véhicules en dehors des emprises de terrassement, piétinement.
- ✓ L'impact par altération biochimique des milieux : soulèvement de poussières, pollution accidentelle.

5.5.1.1. IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

a) Impacts sur les zones humides

Aucune fondation ou plateforme ne se situe en zone humide. Il en est de même pour les voies d'accès aux éoliennes qui, pour la plupart, reprennent des chemins existants. Les chemins créés ne se situent pas non plus au niveau des zones humides.

Dans le cadre de la construction du parc éolien, des convois devront accéder aux différentes plateformes. Pour permettre cela, certains virages devront être temporairement adaptés ; ce sont les « pans coupés ». Cela sera notamment le cas au niveau des accès aux éoliennes E3 et E4. Or, à ce niveau, des zones humides sont présentes.

Les travaux prévus au niveau des pans coupés consistent à installer une couche de matériaux solides pour permettre le passage des convois (camions transportant les pâles). Ainsi, ce sont des remblais qui seront réalisés au niveau des pans coupés. Ces remblais sont temporaires, ils seront retirés suite au passage des convois. La durée de maintien des remblais est estimée à quelques mois maximum (moins de 6 mois).

Les deux pans coupés en question se trouvent à environ 270 m au sud-est de l'étang de Pelinec, sur la route menant au lieu-dit Kerscubert (voir figure ci-dessous).

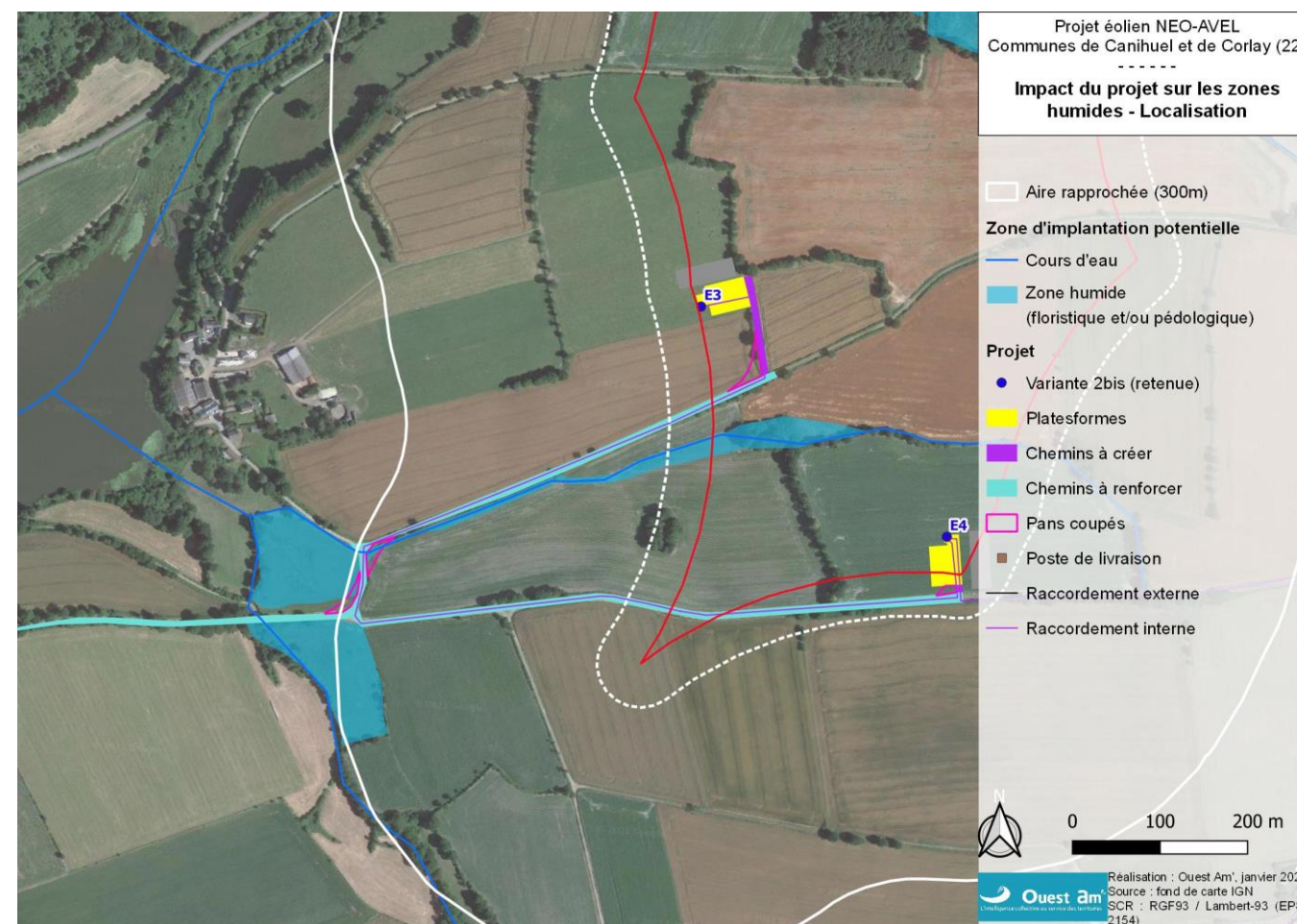


Figure 61 : Localisation des pans coupés menant à E3 et E4 (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

Sur la figure suivante, on remarque que **293 m² de zones humides sont concernés par ces pans coupés**. A noter que le chemin à renforcer à ce niveau ne sera pas élargi. Cette opération de renforcement n'impactera en aucun cas la zone humide.

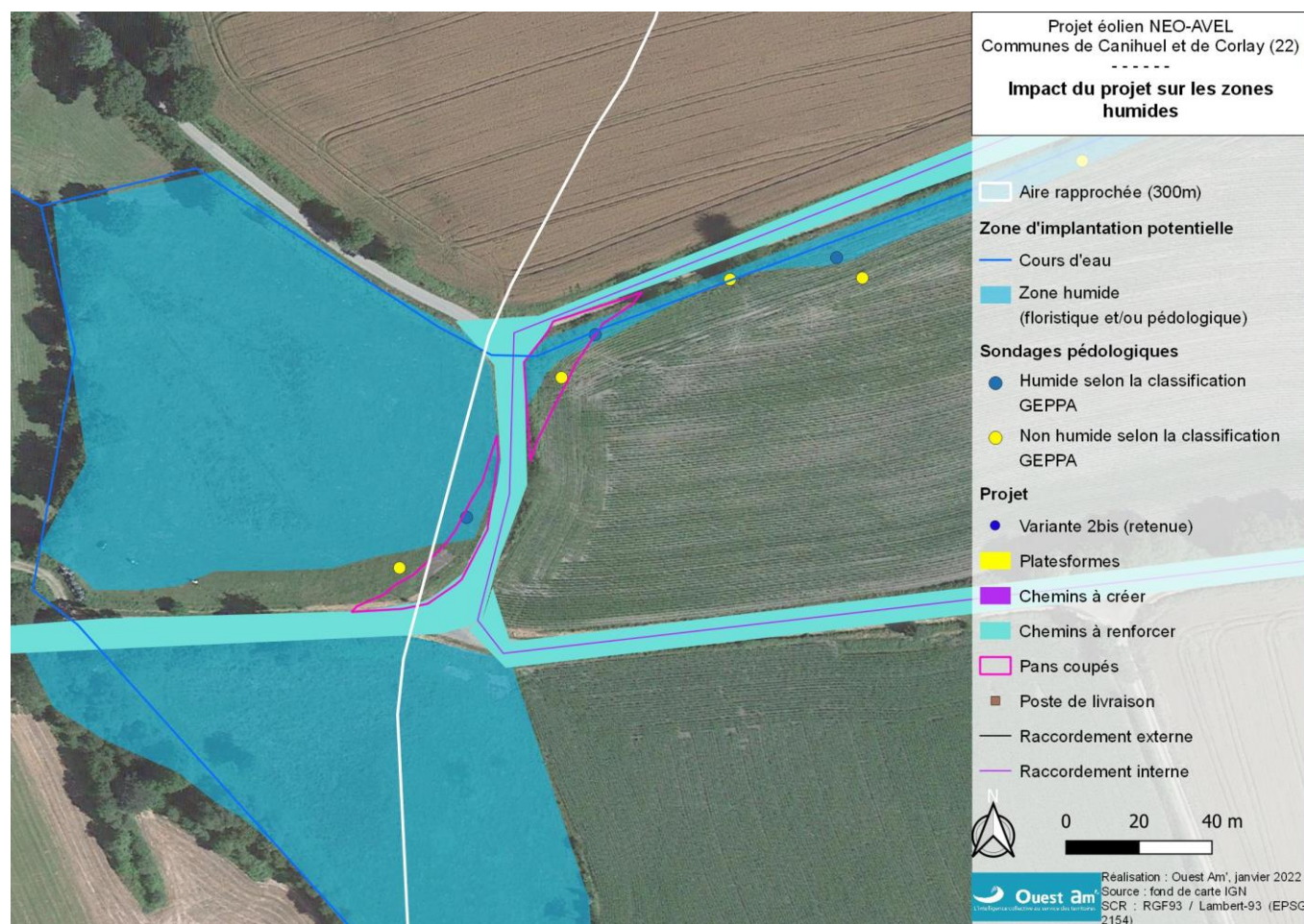


Figure 62 : Zones humides impactées par les pans coupés (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

La zone humide située au nord est une culture. Elle a été identifiée sur critère pédologique. Elle accompagne le petit cours d'eau qui s'écoule dans le fossé qui borde la parcelle (cours d'eau qui passe sous la route actuelle grâce à une buse). **173m² de zones humides** se trouvent dans l'emprise du pan coupé. **Cet impact peut être qualifié de temporaire et de faible à modéré.**

La zone humide située au sud est une pâture. Elle a également été identifiée sur critère pédologique mais quelques espèces végétales indicatrices y ont été observées sans pour autant présenter un recouvrement supérieur à 50% (Jonc diffus et Renoncule rampante). Cette zone humide semble donc présenter une fonctionnalité écologique un peu plus élevée que la précédente. Elle est toutefois très pâturée. Dans cette partie, **120 m² de zone humide** se trouvent dans l'emprise du pan coupé. **Cet impact peut être qualifié de temporaire et de faible à modéré.**

Des mesures de réduction peuvent être envisagées pour réduire l'impact et surtout assurer la remise en état suite aux travaux.

Aucune autre zone humide ne se situent dans les autres pans coupés identifiés. Ces deux zones humides constituent donc l'unique impact du projet.

Le niveau d'impact sur les zones humides est temporaire et faible à modéré.

b) Impacts sur les habitats aquatiques

Comme vu précédemment, les pans coupés touchent deux petites portions de zones humides. La zone humide au nord est traversée par un fossé, considéré comme cours d'eau sur la cartographie des cours d'eau du Département.

Afin de permettre le passage des convois, la traversée de cet écoulement est obligatoire. Le linéaire de cours d'eau concerné est d'approximativement 20m. Une buse pourrait être installée, elle sera retirée suite au passage des convois, **l'impact est donc temporaire et faible à modéré.**

Cette opération de busage entre dans la rubrique 3.1.2.0 de la loi sur l'Eau. Cela signifie qu'une déclaration au titre de la loi sur l'eau devrait être réalisée auprès des services compétents. Néanmoins, **des mesures de réduction peuvent être engagées afin de réduire l'impact** (cf. §. 6.3.8) évitant ainsi la réalisation d'une déclaration Loi sur l'Eau (cf. §. 5.3.1).

A noter que suivant la date de réalisation des travaux, le cours d'eau pourra être à sec. En effet, ce ruisseau est intermittent, c'est-à-dire qu'il n'y a plus d'écoulement durant la période d'étagé (entre juillet et octobre en moyenne, cela dépend des précipitations).



Figure 63 : Cours d'eau busé au niveau du pan coupé

Le niveau d'impact brut sur les habitats aquatiques est temporaire et faible à modéré.

c) Impacts sur les habitats et les haies

Seules des zones cultivées, sans intérêt en termes d'habitat ou de flore sont touchés, sur de faibles surfaces.

L'impact du projet est considéré comme négligeable sur les habitats, sauf au niveau des 25 ml de haies où l'impact est jugé faible.

d) Espèces végétales impactées par le projet

Aucune espèce végétale protégée, remarquable ou sensible à quelque échelle que ce soit n'est concernée directement ou indirectement par le projet.

Cette analyse vaut pour la phase « travaux » et pour la phase « exploitation ».

5.5.1.2. BILAN DES IMPACTS SUR LES HABITATS ET LA FLORE

NB : concernant les habitats, les impacts sont analysés en période de travaux uniquement. Les impacts en phase d'exploitation sont considérés comme négligeables. Seuls quelques véhicules de services passeront sur les chemins d'accès pour la maintenance des éoliennes.

Tableau 48 : Bilan des impacts sur les habitats (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

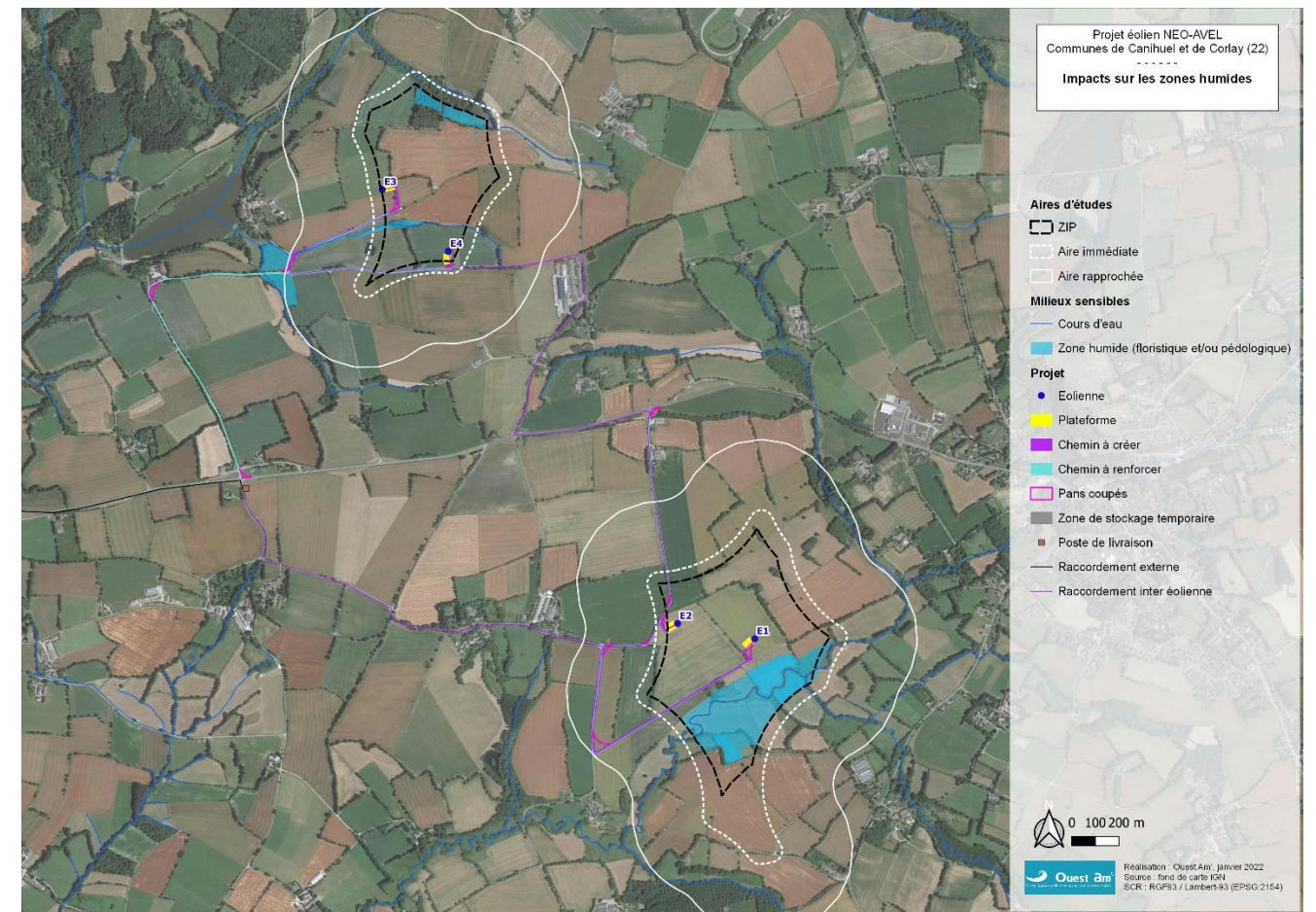
Eolienne, plateforme et voies d'accès	Habitats impactés	Surface impactée en phase exploitation (plateforme, pied de l'éolienne et chemin d'accès sur parcelle)	Impacts permanents (destruction de milieux)	Impacts permanents Linéaire impacté	Impacts temporaire (phase de travaux) ⁴¹	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
E1	Cultures	Plateforme : 1 845 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières Diminution de 1 491 m ² de surface cultivée liés au stockage temporaire	Imperméabilisation, Destruction de 3 336 m ² de culture dont 1 845 m ² de façon permanente	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
Accès à E1	Chemin existant	Il est considéré que le renforcement du chemin actuel ne constitue pas un impact environnemental	Pas d'impact, réfection du chemin existant	/	/	Pas d'impact, réfection du chemin existant	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
	Cultures	Création d'accès : 472 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières	Imperméabilisation Destruction de 472 m ² de culture	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
E2	Cultures	Plateforme : 1 845 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières Diminution de 1 489 m ² de surface cultivée liés au stockage temporaire	Imperméabilisation, Destruction de 3 336 m ² de culture dont 1 845 m ² de façon permanente	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
Accès à E2	Chemin existant	Il est considéré que le renforcement du chemin actuel ne constitue pas un impact environnemental	Pas d'impact, réfection du chemin existant	/	/	Pas d'impact, réfection du chemin existant	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
	Cultures	Création d'accès : 352 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières	Imperméabilisation Destruction d'habitat en culture	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
E3	Cultures	Plateforme : 1 845 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières Diminution de 1 489 m ² de surface cultivée liés au stockage temporaire	Imperméabilisation, Destruction de 3 336 m ² de culture dont 1 845 m ² de façon permanente	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable

⁴¹ Lors de la phase « travaux », des impacts temporaires peuvent induire un dérangement pour les espèces (faune et flore). C'est le cas pour le piétinement (passage de personnel) qui peut occasionner un dérangement pour l'avifaune nicheuse par exemple, pour la poussière levée par les engins qui peut limiter la croissance des végétaux. Des espèces invasives ou potentiellement invasives peuvent également être déplacées non intentionnellement par les engins de chantier ou le personnel (au niveau des outils). Une attention particulière et une formation rapide du personnel sur cette thématique permettent de palier efficacement à cet impact potentiel. Notons qu'aucune espèce invasive n'a été notée sur l'aire d'étude immédiate lors de l'étude.

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Habitats impactés	Surface impactée en phase exploitation (plateforme, pied de l'éolienne et chemin d'accès sur parcelle)	Impacts permanents (destruction de milieux)	Impacts permanents Linéaire impacté	Impacts temporaire (phase de travaux) ⁴¹	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
Accès à E3	Chemin existant	Il est considéré que le renforcement du chemin actuel ne constitue pas un impact environnemental	Pas d'impact, réfection du chemin existant	/	/	Pas d'impact, réfection du chemin existant	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
	Cultures	Création d'accès : 928 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières	Imperméabilisation Destruction d'habitat en culture	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
	Haies	25 ml de haies sont impactés par la création du virage	pas d'impact permanent car la végétation pourra repousser par la suite.	/ pas d'impact permanent car la végétation pourra repousser par la suite.	25 ml de haie impacté de façon temporaire	Destruction d'habitat arboré	/	Faible
	Zones humides	0 m ²	Aucun	Aucun	173 m ²	Destruction temporaire de zone humide	Sans objet	Faible à modéré
	Cours d'eau	0 ml	Aucun	Aucun	20ml	Modification temporaire du lit mineur	Sans objet	Faible à modéré
E4	Cultures	Plateforme : 1 845 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières Diminution de 1 489 m ² de surface cultivée liés au stockage temporaire	Imperméabilisation, Destruction de 3 336 m ² de culture dont 1 845 m ² de façon permanente	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
Accès à E4	Chemin existant	Il est considéré que le renforcement du chemin actuel ne constitue pas un impact environnemental	Pas d'impact, réfection du chemin existant	/	/	Pas d'impact, réfection du chemin existant	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
	Cultures	Création d'accès : 59 m ²	Diminution d'une surface cultivée	/	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières	Imperméabilisation Destruction d'habitat en culture	Fréquentation accrue pour l'entretien des éoliennes Fréquentation accrue de promeneurs pour l'observation des éoliennes	Négligeable
	Zones humides	0 m ²	Aucun	Aucun	120 m ²	Destruction temporaire de zone humide	Sans objet	Faible à modéré
Poste de livraison électrique	Culture	36m ² en culture	Diminution d'une surface cultivée	/	/	Imperméabilisation (poste de livraison)	/	Négligeable
Raccordement	/	/	/	/	/	/	/	Négligeable



Carte 59 : Impacts sur les habitats naturels (phase travaux) (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)



Carte 60 : Impacts sur les zones humides (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)



Carte 61 : Impacts sur les haies (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

5.5.2. Impacts potentiels bruts sur l'avifaune

Concernant les oiseaux, il est important de distinguer les périodes du cycle biologique en période internuptiale (migration et hivernage) et en période de reproduction où les types d'impacts ne sont pas forcément les mêmes. Par ailleurs, chaque espèce ne présente pas la même sensibilité à un parc éolien notamment en phase exploitation (sensibilité plus ou moins importante au risque de collision notamment).

5.5.2.1. IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

Le dérangement de l'avifaune durant la phase de construction peut être lié aux travaux de raccordement électrique, ou lors de la création des pistes et plateformes. Ce dérangement est lié au passage répété d'engins et de personnels et du bruit engendré.

Les dérangements occasionnés sur les différentes espèces répertoriées lors de la présente étude sont des facteurs limitant les densités de peuplement temporairement ; les effectifs se renforçant ensuite lors des premières années d'exploitation (Pearce-Higgins, 2012) et dès la fin des travaux. Nous (Ouest Am') avons noté, lors de suivis de chantier relatifs à d'autres projets en Bretagne et Pays de la Loire, le retour des oiseaux (notamment des passereaux) dès la fin des travaux et même lors des pauses déjeuner ou de l'arrêt du chantier en fin de journée. Cet impact est similaire à l'impact des engins agricoles lors des semis, moissons, entretiens des haies, etc.

Les dérangements liés à la maintenance régulière des machines ne sont pas néfastes au bon déroulement du cycle biologique de l'avifaune. Certaines espèces (Alouette des champs, Tarier pâtre, etc.) s'accoutument même facilement à l'existence de parcs en exploitation et nichent à moins de 50 mètres (Pearce-Higgins, 2012).

Les impacts potentiels les plus préjudiciables pour l'avifaune en phase travaux concernent les haies s'ils sont réalisés en phase de nidification notamment (risque d'échec de la nidification) (25 ml impactés en tout). En effet, les autres habitats impactés concernent des cultures peu utilisées par les espèces à enjeu du site. De plus, les zones de nidification de l'Alouette des champs et de l'Alouette lulu, qui peuvent se situer en culture, ne sont pas incluses dans les zones de travaux. Enfin, les surfaces concernées sont faibles.

Au total, 15 612 m² de zones cultivées seront impactés (temporaire et permanent). Précisons que ces surfaces peuvent être occupées pendant la phase travaux par l'avifaune, lors des pauses ou après l'arrêt du chantier chaque soir.

À noter que la voie d'accès à l'éolienne E3 se trouve dans une parcelle d'enjeu fort en phase travaux. Cela est lié à la présence de groupes de Pipit farlouse identifiés en période hivernale et prénuptiale. La présence d'engins de chantier dans la partie ouest de la parcelle peut entraîner la fuite des individus durant les périodes où ils sont présents. Toutefois, cet impact négatif est très limité du fait que les travaux ne sont réalisés que sur une surface de 950 m² (pour une surface totale de la parcelle de plus de 15 000 m²). De plus, comme il a été démontré précédemment, cela n'empêchera pas les oiseaux d'y revenir dès que les travaux seront terminés.

Les espèces concernées par le dérangement en phase travaux (Alouette des champs, Alouette lulu, Busard Saint- Martin, Hirondelle de rivage, Hirondelle rustique, Pipit farlouse, etc., ...) possèdent de nombreux habitats de substitution autour des zones impactées par le projet. En effet, une analyse de la photographie aérienne montre les nombreuses possibilités pour ces espèces de trouver des habitats similaires.

Il en est de même pour les espèces impactées au niveau des haies (Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Epervier d'Europe, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pouillot fitis, Tarier pâtre).

Concernant les haies, des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont nécessaires car l'abattage d'arbre ou le débroussaillage pourrait entraîner la destruction directe d'individus. Aucune reproduction d'oiseaux patrimoniaux n'a été prouvée au niveau des arbres à abattre sur le chemin de l'éolienne E3 mais des espèces protégées communes ont été identifiées, c'est pourquoi l'impact potentiel du projet est considéré comme modéré à ce niveau.

En phase travaux, l'impact sur l'avifaune est jugé faible pour les habitats surfaciques et modéré au niveau des haies (accès à l'éolienne E3) avant la mise en place des mesures d'évitement, réduction et compensation

5.5.2.2. IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

Durant la phase d'exploitation, les impacts peuvent être de différents ordres. Il peut notamment s'agir de cas de mortalité par collision, mais également de la diminution de la densité de nid à proximité des éoliennes pour certaines espèces (Zimmerling et coll., 2013, étude canadienne). La perte d'habitats et l'effet barrière sont également décrits ci-après et analysés au regard des espèces à enjeux présentes sur le site.

Ces espèces ont des risques plus ou moins élevés d'impact direct ou indirect en fonction de l'implantation des éoliennes. Selon ces données théoriques, les espèces les plus sensibles (sensibilités moyenne à forte) en période de reproduction ou en période internuptiale sont les espèces présentées en phase état initial.

- **La perte d'habitat**

De nombreux habitats de substitution sont présents au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. Les éoliennes seront toutes installées au niveau de milieux cultivés, fortement modifiés par l'homme pour les besoins agricoles et faisant l'objet de perturbations régulières (labour, épandage, utilisation de produits phytosanitaires, semi, moisson, etc.).

L'emprise au sol (zones cultivées) ne concernera que de faibles surfaces sans intérêt vital pour l'avifaune locale (qu'il s'agisse des oiseaux nicheurs, des hivernants ou des migrants).

Les éoliennes seront installées à distance des haies existantes (plus de 81 m pour l'éolienne E3 qui est la plus proche d'une haie). Pour rappel, le gabarit retenu (pour les besoins de l'étude d'impact, le gabarit le plus défavorable écologiquement est analysé) comprend les caractéristiques suivantes : rotor de 126 m de diamètre, hauteur de moyeu de 87 m (donc une hauteur totale de 150 m en bout de pale), et une distance de 24 m minimum entre le bout de la pale et le sol.

Le seul impact vraiment identifiable en termes de disparition d'habitat est la suppression de 25 ml de haies (pour rappel : 2 arbres sont concernés). Ces 25 ml constituent un habitat de reproduction pour des oiseaux (passereaux).

Le niveau de cet impact est jugé faible car le linéaire concerné est très faible et que seul le Pinson des arbres et le Merle noir y ont été identifiés en période de reproduction.

L'impact de la perte d'habitats est jugé globalement négligeable. Seule la disparition de 25 ml de haie peut être considérée comme un impact faible sur les oiseaux.

- **La fréquentation liée à l'activité humaine**

Après la phase travaux, les éoliennes seront entretenues de façon régulière (maintenance) pour assurer leur bon fonctionnement. Ces interventions (passages de véhicule, présence humaine) n'entraînent pas d'impact particulier sur les oiseaux pour plusieurs raisons :

- ✓ Les éoliennes ne sont pas localisées dans ou à proximité de zones de rassemblement d'oiseaux en période hivernale ou de migration,
- ✓ Les voies d'accès aux éoliennes ne traversent pas de zones de rassemblement d'oiseaux en période hivernale ou de migration, ni de secteur de nidification important,
- ✓ Les voies d'accès aux éoliennes empruntent en très grande majorité des routes et chemins agricoles déjà empruntés de façon régulière par des véhicules ou des tracteurs,
- ✓ La fréquence de maintenance des turbines est très peu élevée, de l'ordre de 10 à 20 passages annuels.

Par conséquent, l'impact de la fréquentation des pistes d'accès et des abords des éoliennes est considéré comme négligeable.

- **Effet barrière**

Les oiseaux migrants et, de manière générale, ceux qui effectuent des vols réguliers vers leurs dortoirs et leurs reposoirs, semblent s'accommoder des parcs éoliens si ceux-ci montrent une configuration générale recevable.

Lorsque les éoliennes sont à l'arrêt ou lorsque les pales tournent à faible vitesse, les oiseaux passent régulièrement à proximité immédiate (obs. pers. Ouest Am' en Bretagne, Pays de la Loire et Nouvelle-Aquitaine), ce qui n'est pas le cas lorsque les pales sont en mouvement rapide : le danger que représentent les éoliennes semble donc assez bien assimilé par l'avifaune.

Dans le cadre du projet nous concernant, l'effet « barrière » est atténué grâce aux deux zones d'études, distantes de plus de 1,5 km. De plus, l'éloignement des éoliennes entre elles est relativement élevé puisque les rapprochements maximaux concernent les distances entre E1 et E2 (335 m) et entre E3 et E4 (338 m).

L'effet barrière est également limité par le faible nombre d'éoliennes du projet (4 éoliennes). L'effet barrière des parcs éoliens dans un périmètre de 20 km est étudié dans le chapitre concernant les effets cumulés.

L'effet barrière est jugé faible pour l'avifaune du site.

- **Risque de collision ou de barotraumatisme**

Concernant la mortalité par collision, l'aire d'étude rapprochée s'étend sur un bocage à vocation agricole (dédié essentiellement à la polyculture). C'est, à l'égard des axes migratoires locaux ou régionaux, une configuration « recevable ». En effet, plusieurs publications (cf. « La Migration des oiseaux » de Jean Dorst, « Le Grand Envol » de Guilhem Lesaffre, « La migration des oiseaux, comprendre les voyageurs du ciel » de Maxime Zucca, etc.) montrent que chez les oiseaux, la combinaison des contraintes et des préférences (repérage topographique, sensibilité aux infrasons, turbulences et perturbations atmosphériques, etc.) aboutit à l'existence de certaines voies et certains lieux favorables à la migration, comme les langues de terre en bord de mer ou les grandes vallées, et à l'évitement des reliefs et des plateaux qui les séparent. Par ailleurs, un grand nombre d'oiseaux suit les vallées, couloirs de migration qui leur offrent des conditions plus favorables que les plateaux ou les régions élevées qui les entourent (Lesaffre, 2001).

D'autre part, nombreux sont les migrateurs dont la hauteur de vol est largement supérieure à celle des ouvrages prévus, en raison des avantages que le vol haut procure aux oiseaux : meilleure pénétrabilité de l'air frais, réduction en altitude des turbulences verticales, absence des prédateurs, etc. ce qui amène plus du tiers des migrateurs à voyager entre 1 000 et 2 000 mètres. Pour le reste, la moyenne se situe entre 700 et 900 mètres la nuit et 400 mètres le jour.

Toutefois, ce sont 5 milliards d'oiseaux européens (200 espèces environ) qui partent hiverner sur le continent africain chaque année.

Selon le rapport de la LPO : « le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 – Juin 2017 – Actualisé en septembre 2017 – LPO France » :

- ✓ « La mortalité demeure hétérogène : l'estimation de la mortalité varie selon les parcs de 0,3 à 18,3 oiseaux tués par éolienne par an, des résultats comparables à ceux obtenus aux Etats-Unis (5,2 selon Loss et al., 2013) ou au Canada (8,2 selon Zimmerling et al, 2013).
- ✓ Les passereaux en migration et les rapaces nicheurs sont les espèces les plus impactées : les migrateurs, principalement des passereaux, représentent environ 60 % des cadavres retrouvés. Les Roitelets à triple bandeau et les Martinets noirs, impactés principalement lors de la migration postnuptiale, sont les espèces les plus dénombrées sous les éoliennes françaises. Les rapaces diurnes, représentant 23 % des cadavres retrouvés – principalement pendant la période de nidification – forment le deuxième cortège d'oiseaux impactés par les éoliennes.
- ✓ L'implantation des éoliennes dans ou à proximité des ZPS (Natura 2000) génère la plus grande mortalité : la mortalité due aux éoliennes est au moins deux fois plus importante dans les parcs situés à moins de 1000 m des Zones de Protection Spéciales (zones Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux) et elle y affecte bien plus qu'ailleurs des espèces patrimoniales. »

Un suivi de la mortalité des oiseaux est réalisé à l'échelle européenne par Tobias Dürr. Les résultats sont présentés en Annexe 3 du volet Faune-Flore et Habitats.

Sur le site, des espèces vulnérables ont été identifiées. Il s'agit essentiellement d'espèces présentes toute l'année : les suivis n'ont pas montré de flux de migration particulier.

On note toutefois la présence d'espèces vulnérables et migratrices effectuant des migrations dites rampantes et volant à faible hauteur, susceptibles d'être impactées : Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle rustique, Pouillot véloce, Tarier pâle, Verdier d'Europe.

On note également la présence d'espèces nicheuses ou hivernantes susceptibles d'être impactées lors des phases de chasse : Alouette lulu, Bruant jaune, Tarier pâle.

Ces espèces ont été localisées dans des habitats relativement éloignés des zones d'implantation des éoliennes, le risque de collision est donc très limité. Les espèces les plus concernées par les machines sont listées dans le tableau ci-après.

Selon le retour d'expérience des suivis de mortalité, les espèces les plus susceptibles d'être impactées en phase d'exploitation pour ce projet sont (du risque le plus élevé au risque le plus faible) : Goéland argenté, Pouillot fitis, Mouette rieuse, Roitelet huppé, Alouette des champs, Buse variable, Faucon crécerelle, Pouillot véloce, Alouette lulu.

Les autres espèces ont selon notre expérience des suivis de mortalité, peu de risque d'être impactées (même si ce risque n'est pas nul).

Il faut souligner le fait que les implantations des éoliennes sont les plus éloignées possibles des haies et des zones d'enjeu fort et modéré. Les éoliennes sont relativement hautes (moyen à 87m avec une garde au sol de 24m). De plus, comme identifié précédemment, les zones d'enjeu modéré sont identifiées sur la base des espèces vulnérables présentes. Dans le cas présent, la plupart des espèces potentiellement impactées par le projet sont communes et/ou non protégées (Pinson des arbres, Rougegorge familier, Pigeon ramier, Faisant de colchide...). En conclusion, le phénomène de mortalité (collision ou barotraumatisme) devrait être très limité sur les oiseaux et ne concerner potentiellement que des espèces non protégées et/ou non patrimoniales.

Les niveaux d'impacts sont jugés faibles pour la phase d'exploitation.

5.5.2.3. BILAN DES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

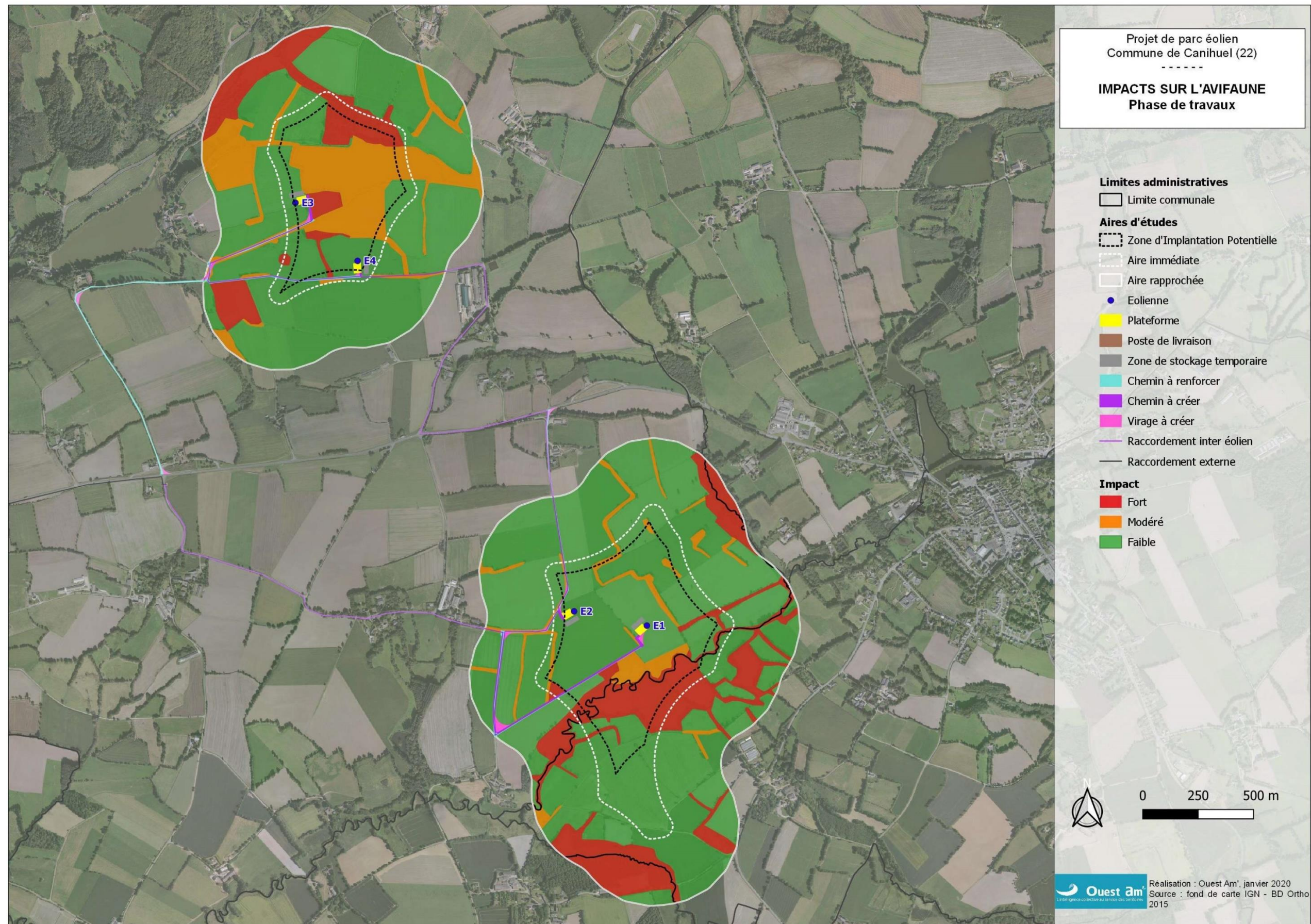
Tableau 49 : Bilan des impacts sur l'avifaune (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces sensibles et protégées observées à proximité des éoliennes	Habitat concerné	Impacts permanents phase d'exploitation	Impacts temporaires phase travaux	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
E1	<p><u>Nidification</u> : Quelques passereaux dont espèces sensibles (Fauvette à tête noire, pinson des arbres) et autres espèces non protégées (Alouette des champs, faisan de colchide).</p> <p><u>Migration</u> : Pinson des arbres, autres espèces non protégées non patrimoniale et sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Hivernage</u> : Pinson des arbres, rougegorge familier, autres espèces non protégées non patrimoniale et sensibles aux éoliennes.</p>	Culture	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact, risque de déplacement des espèces, risque de modification des couloirs de migration et de transit, risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Risque de déplacement des individus d'espèces communes lié au dérangement.</p> <p>Risque mineur de collision avec les engins de chantier</p>	Risque d'écrasement par les engins de chantier Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées		Phase travaux : Faible
						Attraction pour certaines espèces en phase d'exploitation	Phase exploitation : Faible
Accès à E1	<p><u>Nidification</u> : ensemble de passereaux dont espèces sensibles le long du chemin existant (Alouette lulu, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse)</p> <p><u>Migration</u> : linotte mélodieuse, pouillot véloce, mésange charbonnière (le long du chemin existant)</p> <p><u>Hivernage</u> : Mésange bleue, pinson des arbres, Rougegorge familier, Epervier d'Europe (de passage).</p> <p><i>Presque toutes ces espèces sont localisées dans les arbres qui bordent le chemin agricole existant pour accéder à l'éolienne E1.</i></p>	Culture	<p>Faible risque de déplacement des espèces par dérangement (passage de véhicule mais chemin déjà existant avec passage de tracteurs).</p>	<p>Risque de déplacement des individus lié au dérangement.</p> <p>Risque mineur de collision avec les engins de chantier.</p>	<p>Risque d'écrasement par les engins de chantier</p> <p>Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées</p>		Phase travaux : faible
E2	<p><u>Nidification</u> : ensemble de passereaux dont espèces sensibles (Chardonneret élégant, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, goéland argenté, Pinson des arbres, mésange charbonnière) autres espèces non protégées (Alouette des champs notamment) et espèces protégées non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Migration</u> : Pipit farlouse, Alouette des champs, hirondelle rustique, rougegorge, pinson des arbres, Pouillot véloce autres espèces non protégées non patrimoniales et sensibles aux éoliennes</p> <p><u>Hivernage</u> : Alouette des champs, rougegorge familier, Pinson des arbres</p>	Culture	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact, risque de déplacement des espèces, risque de modification des couloirs de migration et de transit, risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Risque de déplacement des individus lié au dérangement.</p> <p>Risque mineur de collision avec les engins de chantier</p>	<p>Risque d'écrasement par les engins de chantier</p> <p>Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées</p>		Phase travaux : faible
							Attraction pour certaines espèces en phase d'exploitation

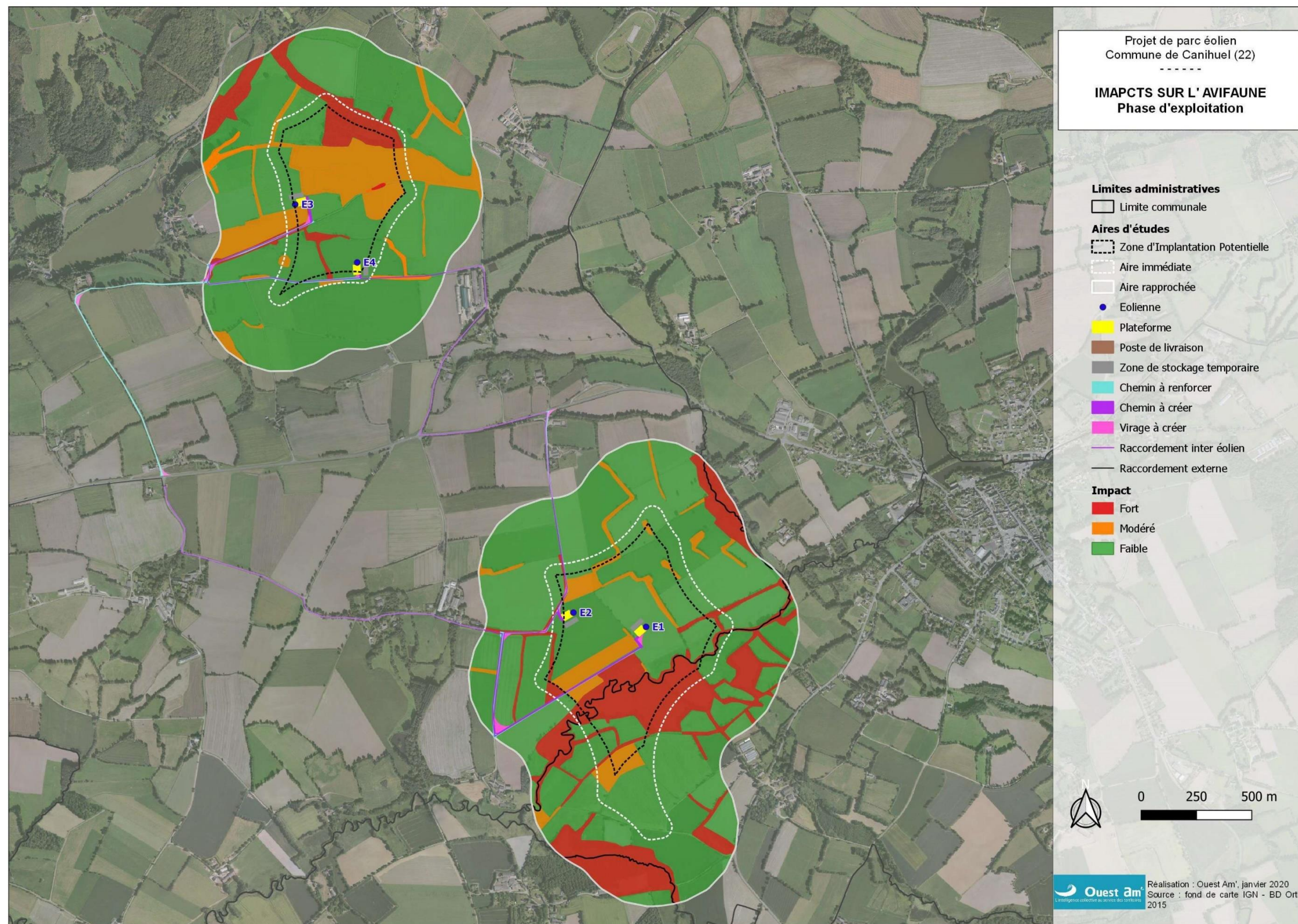
Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces sensibles et protégées observées à proximité des éoliennes	Habitat concerné	Impacts permanents phase d'exploitation	Impacts temporaires phase travaux	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
Accès à E2	<p><u>Nidification</u> : Alouette des champs, bergeronnette grise, à tête noire, Mésange charbonnière, moineau domestique, Pinson des arbres, autres espèces protégées non patrimoniales et non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Migration</u> : Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, rougegorge familier, pouillot véloce, mésange bleue, autres espèces non protégées non patrimoniales et sensibles aux éoliennes</p> <p><u>Hivernage</u> : rougegorge familier et autres espèces non protégées patrimoniales non sensibles aux éoliennes.</p> <p><i>Presque toutes ces espèces sont localisées dans les arbres qui bordent la route pour accéder à l'éolienne E2.</i></p>	Culture	Le risque de dérangement lié aux passages de véhicule est écarté puisque le chemin existant est une route empruntée par des véhicules quotidiennement.	Faible Risque de déplacement des individus lié au dérangement. Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Risque d'écrasement par les engins de chantier Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées		Phase travaux : faible
							Phase exploitation : Négligeable
E3	<p><u>Nidification</u> : Pinson des arbres, Caille des blés, Alouette des champs, Buse variable, Fauvette à tête noire et autres espèces protégées non patrimoniales et non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Migration</u> : Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Fauvette à tête noire, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse, bruant jaune, buse variable, Mésange charbon, pipit farlouse nière autres espèces non protégées non patrimoniales sensibles aux éoliennes,</p> <p><u>Hivernage</u> : Goéland argenté, Pipit farlouse, Pinson des arbres, Rougegorge familier, autres espèces non protégées non patrimoniales, sensibles aux éoliennes.</p>	Culture	Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact, risque de déplacement des espèces, risque de modification des couloirs de migration et de transit, risque d'attraction pour certaines espèces	Faible Risque de déplacement des individus lié au dérangement. Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Risque d'écrasement par les engins de chantier Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées	Attraction pour certaines espèces en phase d'exploitation	Faible
							Faible
Accès à E3	<p><u>Nidification</u> : Pinson des arbres, Caille des blés, Héron cendré (de passage) autres espèces protégées non patrimoniales et non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Migration postnuptiale</u> : Alouette des champs, Hirondelle rustique, Fauvette à tête noire, Pinson des arbres, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Mésange charbonnière, pipit farlouse, rougegorge familier autres espèces non protégées non patrimoniales sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Hivernage</u> : pinson des arbres, autres espèces non protégées non patrimoniales, sensibles aux éoliennes.</p> <p><i>Presque toutes ces espèces sont localisées dans les arbres qui bordent la route pour accéder à l'éolienne E3. Seul le pinson des arbres et le Merle noir ont clairement été identifiés dans la partie de la haie qui sera impactée au cours des travaux.</i></p>	Culture et haies	Le risque de dérangement lié aux passages de véhicule est presque écarté puisque le chemin existant est une route empruntée par des véhicules quotidiennement. Seule la partie en création (100 ml) est faiblement concernée.	Risque de déplacement des individus lié au dérangement, risque d'abandon de pont, au niveau des haies détruites. Impact modéré si les travaux de suppression de 25 ml de haies sont réalisés durant la période de nidification. Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Faible risque d'écrasement par les engins de chantier Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées		Phase travaux : Modéré
							Phase exploitation : faible

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces sensibles et protégées observées à proximité des éoliennes	Habitat concerné	Impacts permanents phase d'exploitation	Impacts temporaires phase travaux	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
E4	<p><u>Nidification</u> : Fauvette à tête noire, Rougegorge familier, autres espèces protégées non patrimoniales et non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Migration</u> : Tarier pâtre (uniquement migration pré-nuptiale), Rougegorge familier, autres espèces protégées non patrimoniales non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Hivernage</u> : Rougegorge familier autres espèces non protégées non patrimoniales, sensibles aux éoliennes.</p>	Culture	Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact, risque de déplacement des espèces, risque de modification des couloirs de migration et de transit, risque d'attraction pour certaines espèces	Faible Risque de déplacement des individus lié au dérangement. Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Risque d'écrasement par les engins de chantier Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées		Phase travaux : faible
						Attraction pour certaines espèces en phase d'exploitation	Phase exploitation : faible
Accès E4	<p><u>Nidification</u> : Fauvette à tête noire, Rougegorge familier, autres espèces protégées non patrimoniales et non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Migration</u> : Tarier pâtre (uniquement migration pré-nuptiale), Rougegorge familier, autres espèces protégées non patrimoniales non sensibles aux éoliennes.</p> <p><u>Hivernage</u> : Rougegorge familier autres espèces non protégées non patrimoniales, sensibles aux éoliennes.</p> <p><i>Peu d'espèces sont présentes sur la voie d'accès à l'éolienne E4.</i></p>	Culture (environ 70 m ² pour la piste d'accès)	Le risque de dérangement lié aux passages de véhicule est écarté puisque le chemin existant est une route empruntée par des véhicules quotidiennement.	Faible Risque de déplacement des individus lié au dérangement. Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Risque d'écrasement par les engins de chantier Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées		Phase travaux : Négligeable
Poste de livraison électrique	/	/	/	/	/	/	Phase travaux : Négligeable
Raccordement	/	/	/	/	/	/	/

*Les impacts sont faibles, modérés ou forts. Pour consulter le niveau de l'impact, se référer aux cartes correspondantes.



Carte 62 : Impacts sur l'avifaune – Phase travaux (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)



Carte 63 : Impacts sur l'avifaune – Phase d'exploitation (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

5.5.3. Impacts sur les chiroptères

5.5.3.1. IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, les impacts sont jugés négligeables au niveau des zones de cultures et modérés au niveau d'une haie de 25m supprimée (haie proche de l'éolienne E3). En effet, cette haie est une zone de chasse privilégiée des chiroptères (pipistrelles communes en particulier).

Pour rappel, aucun gîte n'a été recensé au niveau des haies du site. Les habitats de reproduction et de repos des chiroptères ne sont donc pas impactés.

Les travaux ont lieu de jour, les impacts sur les populations de chiroptères ne sont donc pas significatifs puisque des habitats de chasse de substitution sont présents aux niveaux de l'aire rapprochée et de l'aire éloignée.

L'impact brut est jugé globalement négligeable avec un impact modéré pour une haie qui représente un habitat de chasse privilégié.

5.5.3.2. IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

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. La mortalité est 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.

On distingue ainsi :

- ✓ Les espèces migratrices (noctules, sérotines de Nilsson et bicolore, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers),
- ✓ Les espèces qui chassent régulièrement en altitude (noctules, sérotines, Molosse de Cestoni),
- ✓ Les espèces chassant à hauteur de pales (pipistrelles essentiellement).

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 défrichage, d'excavation, de terrassement, de création de chemins d'accès, ou encore de pose de câblage.

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. Il s'agit de l'« effet barrière » sur les voies de déplacement des espèces résidentes, de l'attraction indirecte, par les insectes que chassent les chauves-souris, eux-mêmes attirés par la chaleur dégagée par la nacelle ou l'éclairage du site. Enfin, un phénomène de condensation dans certaines conditions météorologiques a été observé récemment induisant une ressource en eau que les chauves-souris pourraient exploiter.

Sont également susceptibles d'être en cause la curiosité supposée des pipistrelles et la confusion possible des éoliennes avec les arbres.

On note également un impact potentiel en raison des éclairages automatiques des portes d'entrée des éoliennes. Ces éclairages peuvent être déclenchés par les chiroptères. La lumière attire les insectes nocturnes et augmente le risque de modification des territoires de chasse des chiroptères sous les éoliennes (avec un risque de collision accrue).

Comme pour les oiseaux, les risques les plus importants pour les chiroptères sont la perte d'habitats et les collisions.

- **Perturbation des territoires de chasse et des voies de déplacement en phase exploitation**

Les pertes de territoire de chasse et les perturbations d'axes de vol sont clairement méconnues et insuffisamment documentées. Bach met en évidence, dès 2001, une diminution du nombre de sérotines communes chassant sur une zone bocagère après la mise en fonctionnement des éoliennes. Il a également noté que des sérotines ne s'approchaient pas à moins de 50 mètres des éoliennes. À contrario, la Pipistrelle commune semble s'adapter à la présence des éoliennes et modifie simplement son comportement de chasse, chassant jusqu'à 4 m des éoliennes (Bach, 2001).

Ces observations ont maintenant été précisées et il est montré dans de nombreuses études que les espèces dites aériennes (pipistrelles, noctules, voire sérotines) sont parfois attirées par les éoliennes. Les modèles proposés montrent des résultats très variables selon les espèces. Barré (2017) considère qu'il y a perturbation pour la quasitotalité des espèces circulant le long des haies dans un rayon atteignant un kilomètre, et une augmentation de la perturbation à mesure que l'on s'approche des éoliennes. Bien que ces résultats méritent d'être pris en considération, il est utile de préciser que la thèse de Kevin Barré fait l'objet de limites portant sur des points méthodologiques et qu'il n'est, à ce stade, pas souhaitable de prendre ses conclusions comme des généralités.

On peut citer certains éléments à éclaircir :

L'échantillonnage est relativement faible, consistant en 23 nuits d'écoute sur 29 parcs en septembre-octobre 2016 (l'unique saison étudiée est a priori celle où les chiroptères sont le moins liés aux haies, cf. Kelm et al., 2014, ou Ciechanowski et al., 2010), avec la pose d'en moyenne 9 enregistreurs par nuit (total de 207 points d'écoute) ;

- ✓ pour pallier ce fait, les auteurs développent des modèles théoriques prévisionnels et présentent de nombreux tableaux d'analyse, mais aucun des résultats réels par classe de distance (nombre d'occurrences) n'est présenté, alors qu'il s'agit d'un élément de vérification essentiel ;
- ✓ les particularités de l'étude sont multiples, ce qui fait que leur extrapolation à tout autre cas est délicate. Par exemple, l'étude a été menée en Bretagne, dans un bocage dense, avec un linéaire de haies très important (moyenne très élevée de 14 km de haies cumulées dans un rayon de 1 km). Les résultats montrent une assez grande richesse chiroptérologique, avec par exemple 5 835 contacts de Barbastelle et 1 352 d'oreillard. Les informations sur l'état des haies, les conditions météorologiques, le type d'éolienne, l'éclairage, le fonctionnement des détecteurs et leur orientation (côté parc ou côté opposé) sont manquantes, si bien que l'analyse ne repose que sur des notions de distance des turbines aux haies ;
- ✓ une identification automatique des espèces ou groupes d'espèces a été pratiquée, ce qui génère des risques d'erreur, alors que l'analyse montre qu'il y avait assez peu de fichiers à analyser (hors Pipistrelle commune, espèce facile à déterminer). Pour certaines espèces comme les murins ou les noctules, le seuil à partir duquel la donnée est jugée fiable (= identification automatique probablement exacte) abaisse sensiblement le nombre de contacts utilisables à l'analyse, alors que l'échantillonnage est parfois très limité (seulement 25 contacts de Noctule commune pris en compte sur 346 enregistrés, 40 sur 347 pour la Pipistrelle de Nathusius).

Ces questionnements montrent surtout que des études complémentaires sont à mener pour vérifier l'interprétation de ces résultats dans d'autres configurations et d'autres conditions.

Aucune hypothèse n'est formulée pour tenter d'expliquer un phénomène d'aversion aussi fort, qui contredit bien d'autres études. Une hypothèse communément admise est l'éclairage réglementaire des nacelles, qui pourrait provoquer un recul des espèces lucifuges (Barbastelle, murins, rhinolophes). Million et al. (2015) ont proposé l'hypothèse d'une aversion à l'échelle du parc mais d'une attraction à l'échelle d'un mât. L'impact du bruit n'est quant à lui prouvé que pour des niveaux élevés (voir Schaub et al., 2008).

Certains estiment que l'aversion n'est pas démontrée, au vu du nombre de biais méthodologiques supposés dans la thèse de Barré. Une possibilité à explorer est que les parcs étudiés soient en réalité éloignés des gîtes, étant significativement éloignés des bâtiments (rayon réglementaire de 500 m) et des boisements. D'où une faible activité normale près des éoliennes. Ainsi, le nombre moyen de contacts avec les chiroptères devrait-il logiquement augmenter avec l'éloignement des éoliennes, puisque les points d'écoute se rapprochent alors des gîtes environnants (en boisement ou bâtiment), où les animaux chassent plus souvent. Ce qui justifierait également le fait qu'à 1 km des éoliennes, le maximum n'est pas atteint, notamment pour les espèces anthropophiles telles qu'oreillards et murins, puisque l'on continue à se rapprocher des gîtes. Ainsi, s'il y a influence de la distance au gîte pour expliquer les densités de contacts, la thèse de Barré nécessitera d'autres développements pour justifier l'aversion des parcs. On ajoutera enfin que les nombreux suivis d'activité au pied des éoliennes réalisés montrent que murins et pipistrelles passent régulièrement sous les machines. Dans tous les cas, l'hypothèse d'une perturbation, au moins en milieu ouvert à semi-ouvert, mérite d'être prise en considération, en attente d'éléments la corroborant.

Pour information, le résumé de la thèse de Kevin Barré est présenté dans l'étude complète Faune-Flore et Habitats.

Au regard des incertitudes actuelles, l'impact de la perte d'habitats et de l'effet barrière n'est pas estimé pour les chiroptères.

- **Risque de collision ou de barotraumatisme**

Les chauves-souris sont régulièrement victimes de collisions (ou de barotraumatismes) avec les éoliennes. Trois types d'occurrence peuvent exister :

- ✓ de manière aléatoire : ils peuvent être définis comme ceux qui se produisent exclusivement par hasard ;
- ✓ par coïncidence : cela implique des chauves-souris mortes après avoir eu un comportement qui les a exposées à un plus grand risque de collision fortuite (vol en hauteur, migration);
- ✓ résultant d'une attraction directement liée à un phénomène externe d'attraction de la chauve-souris dans la zone à risque. Cette attractivité est attestée mais les raisons restent soumises à un certain nombre d'hypothèses non résolues :
 - la lumière et la chaleur émise par l'éolienne, qui attireraient les proies ;
 - l'attractivité acoustique ;
 - la perception de l'éolienne en tant que gîte, voire arbre ;
 - les flux migratoires des insectes ;
 - la surface des éoliennes perçue comme de l'eau.

La mortalité se produit quand l'animal est dans la zone brassée par le rotor. L'intensité varie en fonction de l'abondance de l'espèce et de son mode de vie, mais aussi en fonction de la variabilité des facteurs de risques suivants : vitesse du vent, heure de la nuit, saison, voire d'autres facteurs comme la pression atmosphérique.

Une étude effectuée à l'aide de caméras thermiques infrarouge par Horn, Arnett & Kunz (2008) sur un site éolien en Virginie occidentale (USA) a montré cette attraction et a noté que, sur les 998 passages de chauves-souris enregistrés à proximité des éoliennes, seulement 5 collisions directes ont été relevées, uniquement sur des pales en mouvement, y compris tournant lentement (3,1 tours/min.). Au total, 4,1 % des chauves-souris ont évité les pales par des comportements d'évitement qui ont impliqué des changements de direction de vol nets et de multiples phénomènes d'attente de l'éloignement des pales avant passage. L'éclairage par spots lumineux installés au-dessus des portes des éoliennes et activés par la détection de mouvements a par ailleurs été défini comme un important facteur aggravant de la mortalité des chauves-souris (Beucher et al., 2013). De nombreux auteurs ont mis l'accent sur la période migratoire, où se produit la majorité des cas de collision (autour de 80-90 %). Le pic de mortalité se situerait entre la fin juillet et début octobre. Un second pic, plus faible, se produirait au printemps. La zone naturelle d'implantation du site apparaît aussi comme un facteur qui influence la mortalité. Pour les études réalisées aux USA par Johnson (2003), les résultats indiquent que les victimes sont plus nombreuses dans des zones d'implantation forestière (20,8 victimes/éolienne/an) et en milieu mixte associant cultures, pâturages, prairies, bois et zones humides (60,4 victimes/éolienne/an).

En revanche, dans des milieux ouverts de grandes cultures ou de prairies, les chiffres sont moins élevés (1,1-1,3 victimes/éolienne/an). Baerwald & Arnett (2013) confirment que le pourcentage de victimes diffère entre les régions et les sites. Les chercheurs européens précisent que la plupart des cas de mortalité se produisent soit au niveau de collines et de crêtes, soit sur les côtes, tandis que relativement peu de cas sont enregistrés sur les terres agricoles ouvertes (données Eurobats 2014). Pour la Barbastelle d'Europe, les études d'Apozanski et al. (2018), comme celle de Budenz et al. (2017) confirment l'absence de risque si le bas de pale est au-dessus de 30 m de hauteur.

L'un des enjeux actuels est la définition de l'impact de la mortalité sur les populations locales ou éventuellement sur les populations régionales/européennes. Les données à ce sujet sont très fragmentaires, entre autres parce que les populations locales sont mal connues.

Une étude réalisée en Allemagne a mis en évidence que les éoliennes impactent des chauves-souris non seulement des populations locales (surtout la Pipistrelle commune), mais aussi des chauves-souris qui migrent d'Estonie ou de Russie (Pipistrelle de Nathusius). Lehnert et al. (2014), à l'aide des rapports isotopiques qui signent l'origine géographique des animaux, ont prouvé que 28 % des cadavres de Noctules communes avaient une provenance extérieure à l'Allemagne. L'enjeu est donc de raisonner les impacts des parcs éoliens sur les populations de chauves-souris à plusieurs échelles.

Généralement, les taux de mortalité sont exprimés en nombre de chauves-souris tuées par turbine ou par MW.

Cependant, Barclay a montré en 2013 que le nombre d'individus tués par éolienne (ou par MW) est une grandeur qui ignore les effets cumulatifs, les délimitations des populations et l'augmentation du nombre de machines. Il propose d'estimer ces chiffres en densité de mortalité (nombre d'individus tués par zone donnée), en estimations cumulées au plan régional ou encore à travers des seuils qui doivent être modifiés lorsque le nombre d'éoliennes augmente.

Les données sur les collisions et mortalité par barotraumatisme sont plus nombreuses. Les données de Tobias Dürr et les niveaux de « vulnérabilité » à l'échelle régionale sont de bons indicateurs des niveaux de mortalité.

En plus de ces travaux, Ouest Am' a réalisé en 2019 une étude conséquente sur la mortalité des oiseaux et des chiroptères entre 2010 et 2018 en région Bretagne et Pays de la Loire. Les résultats ont à ce jour été présentés à la DREAL Pays de la Loire.

Ces résultats indiquent pour les chiroptères que les espèces les plus impactées sont, dans l'ordre décroissant du nombre d'individus impactés : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Noctule commune, Sérotine commune, Noctule de Leisler puis de manière anecdotique, les murins, la Barbastelle d'Europe, les oreillards, la Pipistrelle pygmée et la Sérotine bicolore.

La présente étude a également analysé les niveaux d'activité en fonction de la distance à une lisière. Les résultats de ces expérimentations montrent que les niveaux d'activité chutent fortement au-delà de 25 m de distance d'une lisière. De plus, les analyses de Ouest Am' sur les données de mortalité entre 2010 à 2018 indiquent que les niveaux de mortalité sont moins importants lorsque les éoliennes sont situées à plus de 70 m d'une lisière.

Enfin, les écoutes en altitude menées en 2021 montrent que **l'activité est globalement faible** et qu'elle est 2,4 fois moins importante à 70m de hauteur en comparaison avec l'activité enregistrée à 10m. cela tend à montrer que le risque de collision est relativement faible.

Le risque de collision ou de barotraumatisme en phase d'exploitation est donc avéré en l'absence de mesures d'évitement et de réduction mais il peut être considéré comme faible au regard de l'activité observée et de la distance par rapport aux haies.

Le risque de collision ou de barotraumatisme est jugé globalement faible à modéré pour les chiroptères avant mise en place de mesures de réduction en phase d'exploitation.

Seule l'éolienne E3, dont le bout de pale est localisé à moins de 70 m de la haie la plus proche (distance de 68 m) peut entraîner un impact modéré à fort sur les chiroptères.

5.5.3.3. BILAN DES IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES

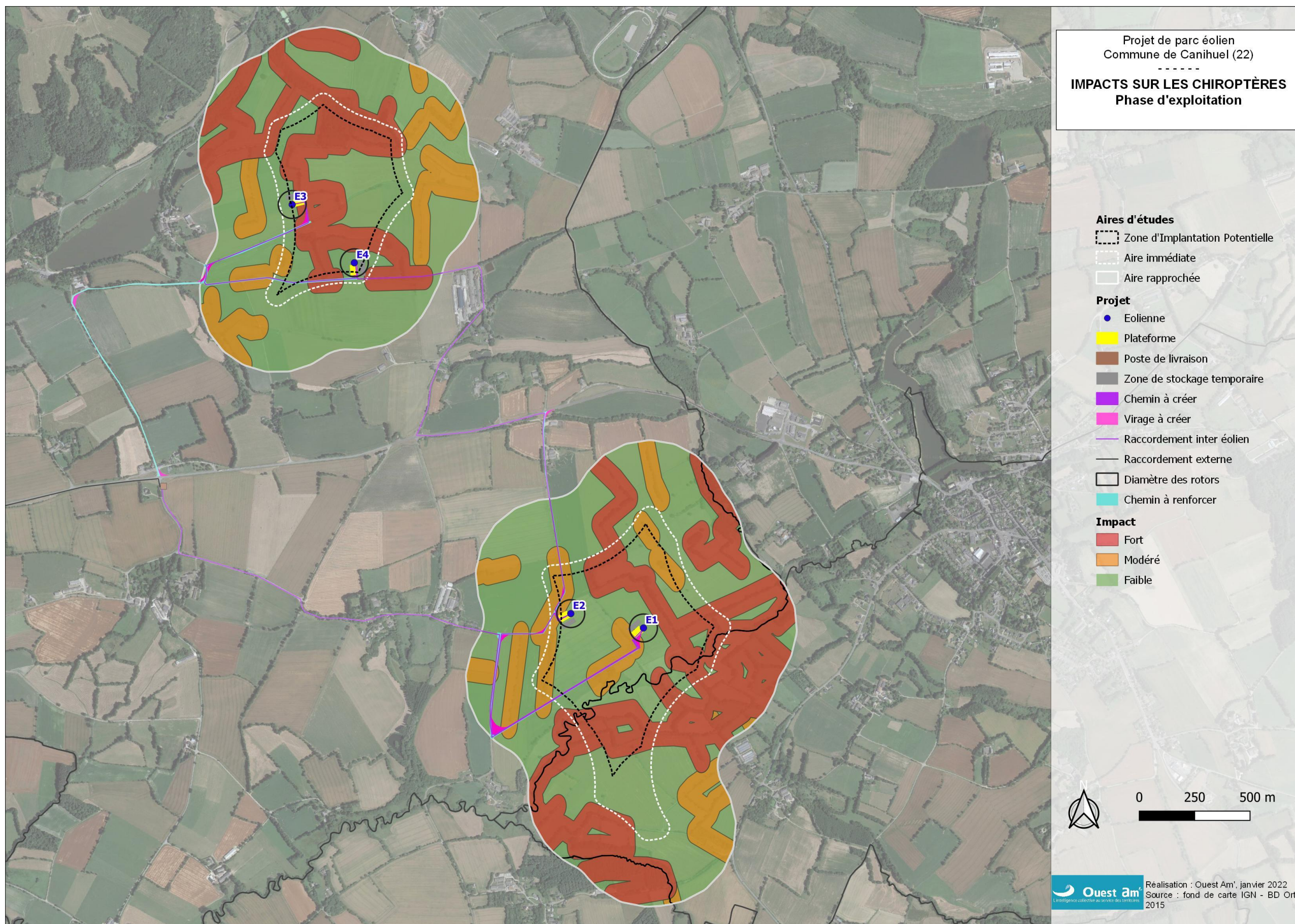
Tableau 50 : Bilan des impacts sur les chiroptères (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces potentiellement concernées à l'emplacement des éoliennes	Habitat concerné	Impacts permanents phase d'exploitation	Impacts temporaires phase travaux	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
E1	Principalement la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune	Culture	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux sont réalisés de jour).	Risque de mortalité	Risque de perte de colonie localement Risque de modification des trajectoires de migration	Phase travaux : Négligeable
							Phase exploitation : faible à modéré
Accès à E1	Principalement la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune	Chemin, culture et haie	/	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	/	Phase travaux : Négligeable
							Phase exploitation : Négligeable
E2	Principalement la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl	Culture	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque de mortalité	Risque de perte de colonie localement Risque de modification des trajectoires de migration	Phase travaux : Négligeable
							Phase exploitation : faible à modéré
Accès à E2	Principalement la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl	Chemin et culture	/	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	/	Phase travaux : Négligeable
							Phase exploitation : Négligeable
E3	Principalement la Pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl, et la Pipistrelle de Nathusius	Culture et haies	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque de mortalité	Risque de perte de colonie localement Risque de modification des trajectoires de migration	Phase travaux : Négligeable
							Phase exploitation : modéré à fort
Accès à E3	Principalement la Pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl, et la Pipistrelle de Nathusius	Culture et haies	/	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour) mais disparition d'une zone de transit et de chasse peu perturber les chauves-souris.	/	/	Phase travaux : modéré
							Phase exploitation : faible
E4	Pipistrelle commune	Culture	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact)	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque de mortalité	Risque de perte de colonie localement	Phase travaux : Négligeable

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces potentiellement concernées à l'emplacement des éoliennes	Habitat concerné	Impacts permanents phase d'exploitation	Impacts temporaires phase travaux	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
			Risque de modification des trajectoires de migration			Risque de modification des trajectoires de migration	Phase exploitation : faible
Accès à E4	Pipistrelle commune	Culture	/	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	/	Phase travaux : Négligeable
							Phase exploitation : Négligeable
Poste de livraison électrique	/	/	/	/	/	/	Négligeable
Raccordement	/	/	/	/	/	/	Négligeable



Carte 64 : Impacts sur les chiroptères – Phase travaux (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)



Carte 65 : Impacts sur les chiroptères – Phase d'exploitation (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

5.5.4. Impacts sur les mammifères (hors chiroptères), amphibiens, reptiles, invertébrés.

5.5.4.1. MAMMIFÈRES

Aucune espèce de mammifère patrimoniale n'a été recensée au niveau des éoliennes et des chemins d'accès. Toutefois, l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe et la Loutre d'Europe (espèces citées dans l'analyse bibliographique et protégées au niveau national ou d'intérêt communautaire). **Il existe donc un risque, considéré comme très faible, d'écrasement en phase travaux pour ces trois espèces. Cet impact est jugé négligeable.**

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu.

5.5.4.2. AMPHIBIENS, REPTILES

Aucune espèce d'amphibien ou de reptile patrimoniale n'a été recensée au niveau des éoliennes et des chemins d'accès. Il est néanmoins possible que des espèces, comme le Lézard des murailles par exemple, fréquente les talus des haies. **Il existe donc un risque, jugé très faible, d'écrasement pour cette espèce au moment des travaux (terrassement). Cet impact est jugé négligeable.**

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu.

5.5.4.3. INVERTÉBRÉS

Aucune espèce d'invertébré patrimoniale n'a été recensée au niveau des éoliennes et des chemins d'accès.

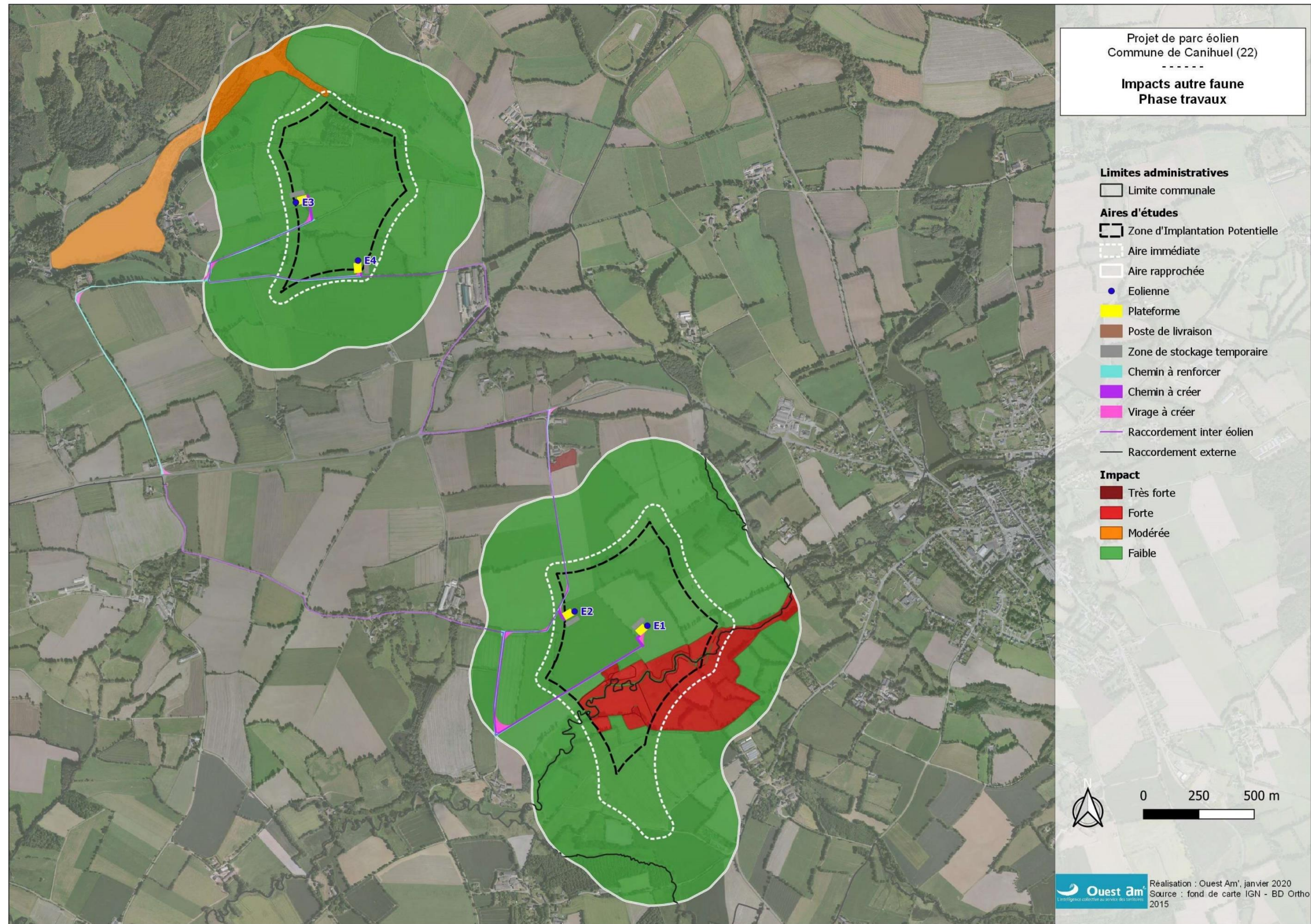
En phase exploitation, aucun impact n'est attendu.

L'impact du projet sur les mammifères (hors chiroptères), les amphibiens, les reptiles et les invertébrés est considéré comme négligeable, aussi-bien en phase exploitation qu'en phase travaux

5.5.4.4. BILAN DES IMPACTS SUR LE RESTE DE LA FAUNE

Tableau 51 : Bilan des impacts sur le reste de la faune (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèce(s) concernée(s) ou potentiellement concernée(s)	Habitat concerné	Impacts permanents phase d'exploitation	Impacts temporaires phase travaux	Impacts directs	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact
E1	/	/	/	/	/	/	Négligeable
Accès à E1	Ecureuil roux, Hérisson d'Europe, Loutre d'Europe, Lézard des murailles	Culture	/	Risque faible d'écrasement	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Négligeable
E2	/	/	/	/	/	/	Négligeable
Accès à E2	Ecureuil roux, Hérisson d'Europe, Loutre d'Europe, Lézard des murailles	Culture	/	Risque faible d'écrasement	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Négligeable
E3	/	/	/	/	/	/	Négligeable
Accès à E3	Ecureuil roux, Hérisson d'Europe, Loutre d'Europe, Lézard des murailles	Culture et haie	/	Risque faible d'écrasement	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Négligeable
E4	/	/	/	/	/	/	Négligeable
Accès à E4	Ecureuil roux, Hérisson d'Europe, Loutre d'Europe, Lézard des murailles	Culture	/	Risque faible d'écrasement	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Négligeable
Poste de livraison électrique	/	/	/	/	/	/	Négligeable /
Raccordement	/	/	/	/	/	/	Négligeable /



Carte 66 : Impacts autre faune – Phase travaux (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020 + compléments Janvier 2022)

5.5.5. Effets cumulés

Cette partie est détaillée au §. 5.10

Seul le bilan des effets cumulés concernant le volet Faune-Flore et Habitats est repris ci-après.

Il est particulièrement difficile, voire impossible d'analyser les effets cumulés sur les oiseaux et les chauves-souris sur un espace donné aussi vaste d'un rayon de 15 km. Toutefois, quelques principes relevés par les analyses bibliographiques et les analyses de terrain permettent d'atténuer les impacts cumulés dans un espace donné :

- ✓ Création des parcs éoliens en dehors des axes migratoires connus ou suspectés,
- ✓ Eloignement des éoliennes par rapport aux milieux attractifs (haies, bordures de boisements) ou à défaut brider les éoliennes,
- ✓ Limiter le nombre d'éolienne pour limiter l'effet barrière : densité à définir par une analyse à large échelle,
- ✓ Créer ou gérer à long terme des habitats favorables pour la faune (prairies naturelles, boisements, haies etc.), en dehors des zones à risque de mortalité (à créer à plus de 50 m d'une éolienne et à plus de 10 m d'une route).

Ces principes sont respectés dans le cadre de cette étude :

- ✓ Le parc n'est pas situé sur un axe de migration important pour les oiseaux et les chauves-souris,
- ✓ Les éoliennes sont bridées pour préserver les populations de chauves-souris,
- ✓ Le nombre d'éolienne est peu important (4 pour le présent projet ; de 4 à 10 par projet dans un rayon de 15 km).

5.5.6. Notice d'incidence Natura 2000

5.5.6.1. RAPPEL DES SITES NATURA 2000 PRESENTS DANS UN RAYON DE 20 KM

6 sites Natura 2000 sont présents dans un rayon de 20 km autour du projet tous classés en Zone Spéciale de Conservation (ZSC) donc au titre de la directive habitats-faune-flore :

- ✓ ZSC « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » ;
- ✓ ZSC « Forêt de Lorge, landes de Lanfains, come de Kerchouan »
- ✓ ZSC « Forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis et gorges du Daoulas »
- ✓ ZSC « Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Noat an Hay »,
- ✓ ZSC « Complexe de l'est des montagnes noires »,
- ✓ ZSC « Rivière Scorff, forêt de Pont Calleck, rivière Sarre ».

Le tableau suivant indique la distance la plus courte entre le site Natura 2000 concerné et les aires d'étude du projet. Précisons que nous ne connaissons pas précisément la localisation des espèces concernées par cette notice d'incidence. Par conséquent, les distances indiquées sont probablement surévaluées.

Site Natura 2000	Distance au projet
Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères	4,9 km
Forêt de Lorge, landes de Lanfains, come de Kerchouan	6,3 km
Forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis et gorges du Daoulas	8,7 km
Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Noat an Hay	17 Km
Complexe de l'est des montagnes noires	17,5 Km
Rivière Scorff, forêt de Pont Calleck, rivière Sarre	19 Km

5.5.6.2. HABITATS ET ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE DES SITES NATURA 2000

a) Habitats – Flore

Sur l'aire d'étude, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié et aucune espèce végétale d'intérêt communautaire n'a été recensée. Le projet ne comporte donc aucun impact à ce niveau.

b) Oiseaux

Lors des inventaires, 6 espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux ont été recensées sur l'aire d'étude (Aigrette garzette, Alouette lulu, Martin pêcheur d'Europe, grande aigrette, Grue cendrée, Pic noir). Notons que ces espèces ne sont pas citées dans les sites Natura 2000 car ceux-ci sont des ZSC classées au titre de la directive habitats-faune-flore (et non au titre de la directive oiseaux).

c) Chauve-souris

Parmi les 12 espèces de chauves-souris recensées, 3 sont classées à l'annexe II de la Directive Habitats (Barbastelle d'Europe, Grand rhinolophe et Petit rhinolophe). Ajoutons cependant que toutes les espèces contactées sont aussi classées à l'annexe IV. Ces trois espèces sont également citées dans les sites Natura 2000 « Forêt de Lorge, landes de Lanfains, come de Kerchouan », « Forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis et gorges du Daoulas », « Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Noat an Hay » et « Rivière Scorff, forêt de Pont Calleck, rivière Sarre ». Le site « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » ne contient que deux de ces trois espèces (Grand rhinolophe et Barbastelle d'Europe) tandis que la site « Complexe de l'est des montagnes noires » ne contient aucune de ces espèces.

d) Autres mammifères

Aucune espèce de mammifère (hors chauves-souris) d'intérêt communautaire n'a été recensée sur le site.

e) Herpéto-Batrachofaune

Aucune espèce d'amphibien et de reptile d'intérêt communautaire des annexes I et II n'a été recensée sur le site.

f) Insectes

Aucune espèce d'insecte d'intérêt communautaire des annexes I et II n'a été recensée sur le site.

5.5.6.3. INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR LES HABITATS ET LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

a) Analyse des incidences du projet sur les habitats et la flore d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 concernés

Eu égard à l'absence d'habitat et d'espèce végétale d'intérêt communautaire impactée par le projet, l'incidence potentielle sur les sites Natura 2000 dans un rayon de 20 km est non significative.

b) Analyse du projet sur la faune d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 concernés

Avifaune

6 espèces d'intérêt communautaire sont présentes à différentes périodes du cycle biologique des oiseaux sur les aires d'étude.

Ces espèces ne sont pas associées aux sites natura 2000 présents dans un rayon de 20 km autour du site du projet puisque ces derniers sont des ZSC, c'est-à-dire qu'aucune espèce de la directive oiseaux n'a justifié leur classement.

Néanmoins, les données de mortalité au niveau national (Dürr 2020) indiquent les niveaux de mortalité suivants :

Espèces	Nombre de cas de mortalité en France jusqu'en 2019
Aigrette garzette	3
Grande aigrette	0
Alouette lulu	5
Martin-pêcheur d'Europe	1
Grue cendrée	0
Pic noir	0

Pour ces différentes raisons, au regard de l'état des populations des espèces concernées et des effectifs connus, nous concluons que le projet éolien de Neo Avel n'a aucune incidence sur les populations d'oiseaux inscrites à l'annexe 1 de la directive oiseaux identifiés au cours de l'étude.

Chiroptères

L'éloignement des différents sites Natura 2000 réduit les incidences potentielles du projet, en raison des distances de déplacement connues, relativement réduites, des espèces concernées.

Au regard des risques d'impacts connus sur ces espèces des projets éoliens (très peu de cas de mortalité connus en France et dans l'ouest de la France), nous estimons que l'impact du projet éolien de Neo Avel sur les sites Natura 2000, où la Barbastelle d'Europe, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe sont présentes, est faible.

Toutefois, les données de mortalités en France (cf. annexe 2 - mortalité chiroptères - bilan 2019) indiquent un très faible nombre d'individus impactés : 4 en France pour la Barbastelle d'Europe et aucun cas pour le Grand et le Petit rhinolophe.

Nous pensons que le projet n'est pas de nature à remettre en cause les populations locales de ces espèces.

Autre faune

Concernant les autres mammifères, les insectes, les amphibiens et les reptiles, aucune espèce des annexes I et II n'est présente.

Pour ces espèces, la nature du projet n'est pas susceptible de remettre en cause les populations existantes.

5.5.6.4. BILAN DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES

L'examen du projet permet de considérer que le risque d'incidence est négligeable pour les populations de d'oiseaux, de chauves-souris, d'amphibiens, reptiles, insectes des sites Natura 2000 proches. L'impact sur ces sites est donc jugé non significatif pour ces taxons.

Néanmoins, nous considérons que les mesures d'évitement, de réduction (par l'intermédiaire de bridages) et les mesures de compensation et de suivis prennent en compte ces différentes espèces et permettent leur maintien localement.

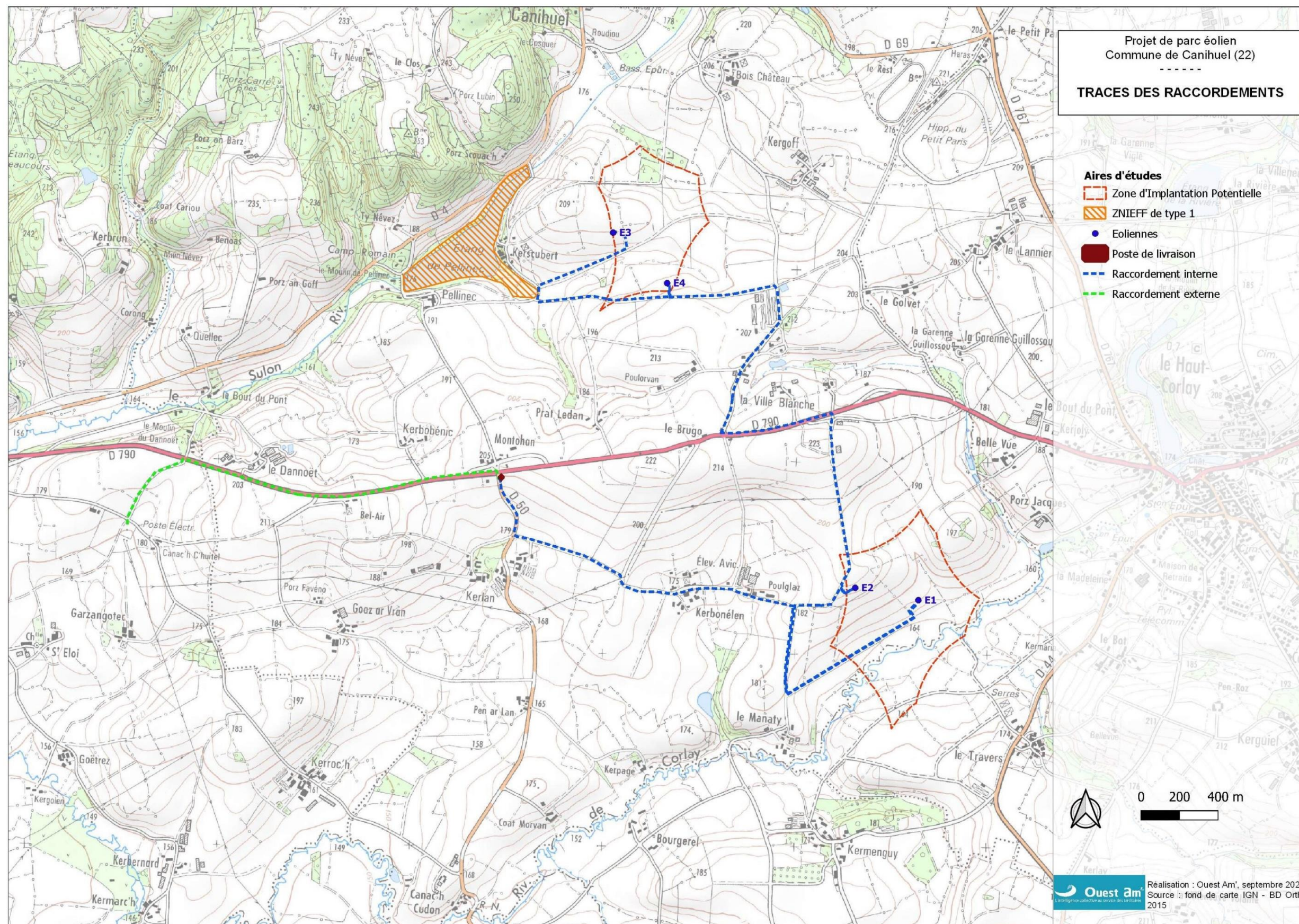
5.5.7. Impacts du tracé de raccordement

Depuis l'ordonnance 2016-1058 du 3 août 2016, les incidences sur l'environnement d'un projet dont la réalisation est subordonnée à plusieurs autorisations sont appréciées lors de la délivrance de la première autorisation. Ainsi les travaux de raccordement, sous maîtrise d'ouvrage ENEDIS, doivent être inclus dans l'étude d'impact.

La carte page suivante montre les deux tracés de raccordement interne et externe.

Le tracé de raccordement interne correspond aux raccords électriques entre les éoliennes et jusqu'au poste de livraison. Le tracé de raccordement externe correspond aux raccords électriques vers le réseau électrique des villes avoisinantes qui utiliseront l'électricité produite par le parc éolien.

Le tracé de raccordement interne passe à proximité d'une ZNIEFF de type 1 « Etang de Pellinec » tandis que le reste des tracés n'impacte pas directement ou indirectement des habitats protégés ou sensibles.

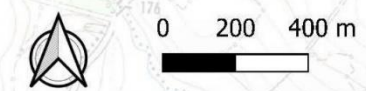


Carte 67 : Tracé de raccordement (Source : Volet Faune-Flore et Habitats, Ouest Am' 2020)

Projet de parc éolien
Commune de Canihuel (22)

TRACES DES RACCORDEMENTS

- Aires d'études**
- Zone d'implantation potentielle
 - ZNIEFF de type 1
 - Eoliennes
 - Poste de livraison
 - Raccordement interne
 - Raccordement externe



Ouest Am' Réalisation : Ouest Am', septembre 2020
Source : fond de carte IGN - BD Ortho 2015

5.5.8. Conclusion sur la non nécessité de réaliser un dossier de dérogation

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L 411.1 du code de l'Environnement) :

« 1. La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

2. La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3. La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ; »

En mars 2014, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées ».

Grâce à l'analyse de l'état initial et des préconisations qui en ont découlées, le porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien de Neo Avel. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales. Enfin, sur la base de la description des aménagements retenus et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

L'impact final sur les espèces protégées et/ou patrimoniales concernées par le projet éolien de Canihuel sera ainsi faible et non significatif grâce aux mesures d'évitement et de réduction réfléchies en phase de conception du projet et mises en œuvre lors du chantier et de l'exploitation du parc éolien.

Concernant l'avifaune et les chiroptères, le choix de l'implantation, la distance aux lisières les plus proches des éoliennes et le bridage, permettent de supposer un impact faible voire négligeable et le maintien en bon état de conservation des populations d'espèces concernées.

Au regard des mesures d'évitement et de réduction prévues (cf. §. 6), nous concluons que la réalisation d'un dossier de dérogation au titre de la destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées n'est pas nécessaire.

En effet, aucun habitat d'espèce protégée et aucune population d'espèces protégées ou remarquables de la flore ou de la faune ne sera impactée par le projet suite à l'application de ces mesures.

5.6. IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Suivant la répartition et la nature de l'habitat (actuelle, planifiée), des activités humaines, grands pôles d'activités ou d'équipements, les impacts d'un projet éolien sur les riverains et leur cadre de vie sont très variables. Dans le cas présent, eu égard aux zones d'habitat par rapport au site, ils porteront principalement sur des risques de nuisances sonores et sur la modification des paysages. Les risques de nuisance sonore pendant la phase d'exploitation du parc sont fortement encadrés par la réglementation. Cette problématique est détaillée dans le paragraphe 5.7, qui traite spécifiquement des impacts du projet sur la santé humaine.

5.6.1. Acceptabilité locale⁴²

5.6.1.1. MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE SUR L'ADHÉSION DES FRANÇAIS

Une étude HARRIS INTERACTIVE, publiée en octobre 2018, a été menée pour connaître les perceptions de l'énergie éolienne et des parcs éoliens pour les Français.

Cette étude est fondée sur deux enquêtes :

- ✓ Une première étude « Grand Public », conduite en ligne, du 25 au 27 septembre 2018 sur un échantillon de 1091 personnes représentatif des Français (de 18 ans et plus) ;
- ✓ Une seconde enquête « Riverains », conduite par téléphone du 24 septembre au 2 octobre 2018, sur un échantillon de 1001 personnes représentatif des Français habitant à proximité d'une éolienne (à moins de 5 km).

Et sur deux méthodes :

- ✓ Méthode des quotas et redressement appliqués aux variables suivantes : sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle et région de l'interviewé(e).
- ✓ Méthode des quotas et redressement appliqués aux variables suivantes : sexe, âge, catégorie socio-professionnelle, région, habitant d'une commune hébergeant une éolienne / située à moins de 5 km d'une éolienne.

5.6.1.2. L'ÉOLIEN EST PERÇU POSITIVEMENT EN FRANCE ET EN PARTICULIER CHEZ LES RIVERAINS

- ✓ **8 Français sur 10 se déclarent inquiets du réchauffement climatique et de ses conséquences.**
- ✓ **9 Français sur 10 estiment que la transition énergétique constitue un enjeu important pour la France aujourd'hui.**

Par région, la perception de l'éolien chez les riverains varie de 74% d'opinion positive dans les Hauts-de-France à 89% en Normandie.

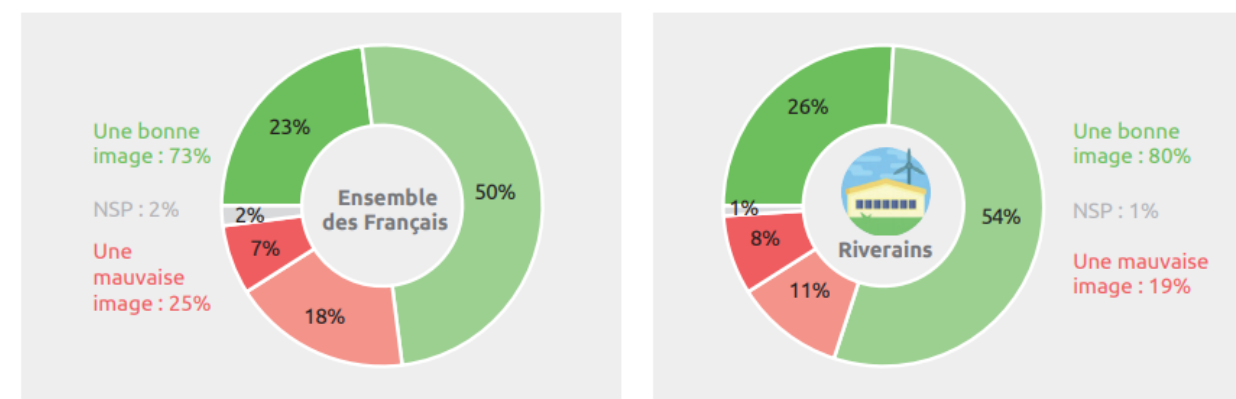


Figure 64 : L'adhésion des Français à l'éolien 1/3 (Source : Harris Interactive – Octobre 2018)

*NSP : ne se prononce pas.

⁴² Observatoire de l'éolien 2019 – Analyse du marché, des emplois et des enjeux de l'éolien en France, Octobre 2019 – CAPGEMINI INVENT – FRANCE ENERGIE EOLIENNE

5.6.1.3. DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES DES PARCS ÉOLIENS DANS LES TERRITOIRES PERÇUES POSITIVEMENT

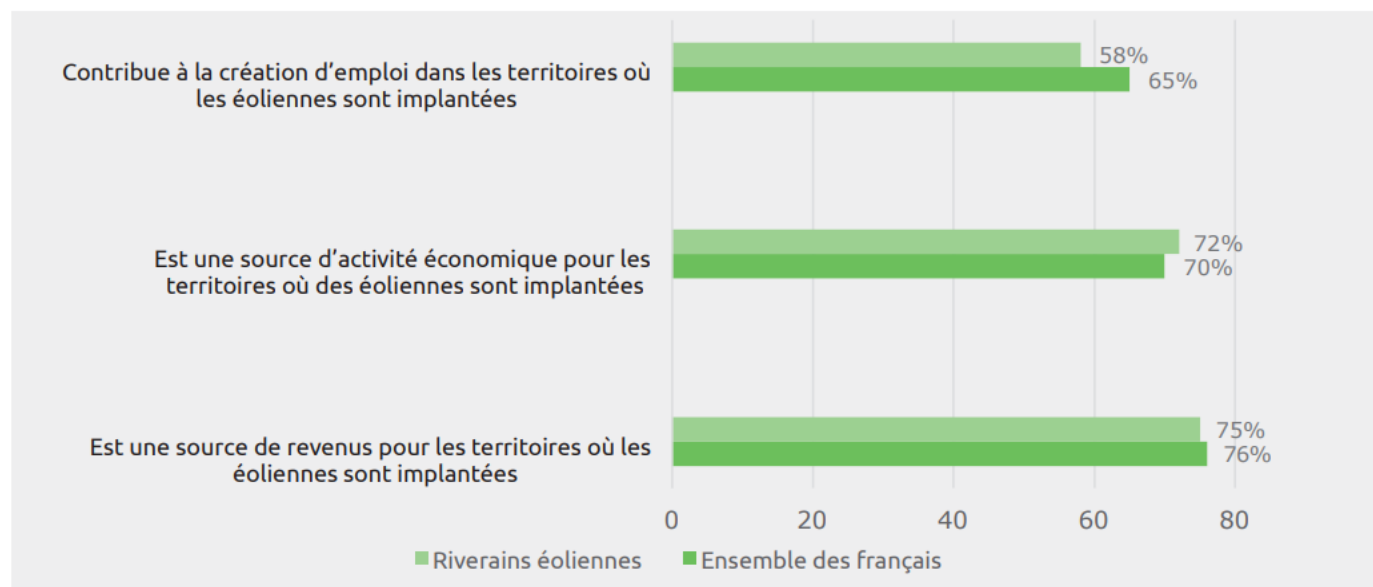


Figure 65 : L'adhésion des Français à l'éolien 2/3 (Source : Harris Interactive – Octobre 2018)

5.6.1.4. UNE PERSONNE SUR DEUX OPPOSÉE À LA CONSTRUCTION D'UN PARC ÉOLIEN CHANGE D'AVIS À PRIORI APRÈS SA RÉALISATION

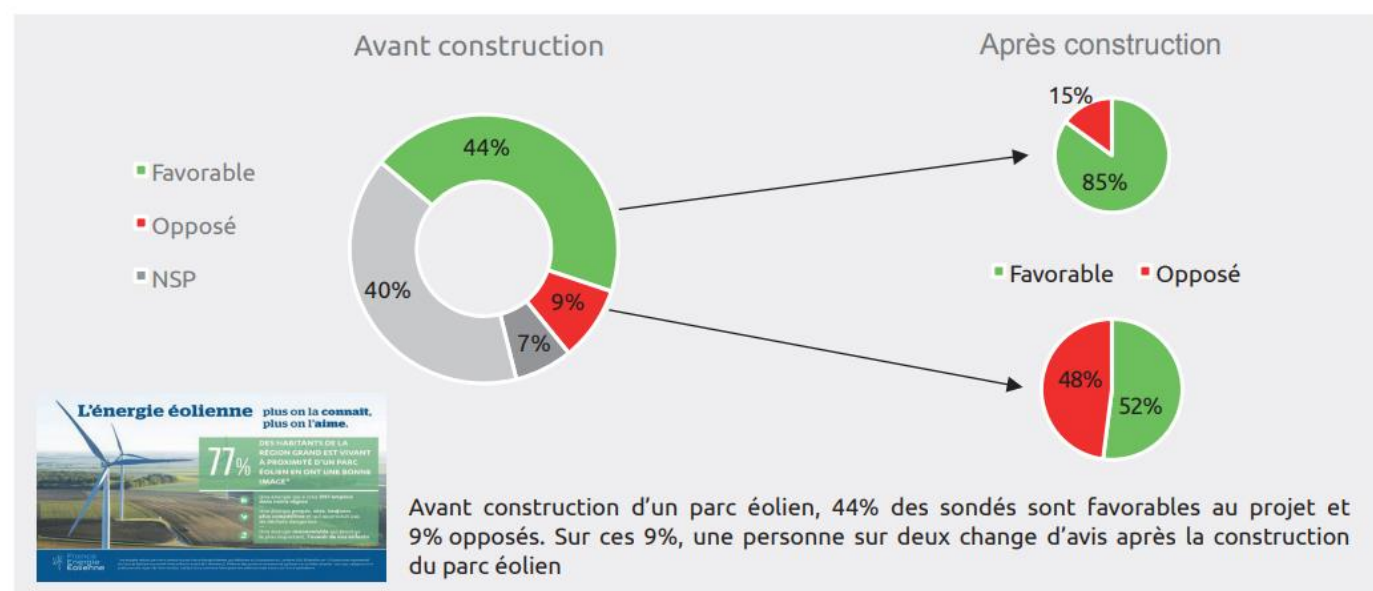


Figure 66 : L'adhésion des Français à l'éolien 3/3 (Source : Harris Interactive – Octobre 2018)

Dans le cadre du projet de Canihuel, des informations ont été communiquées aux riverains par le biais d'articles de journaux et d'une permanence publique de présentation pour renforcer les échanges avec le grand public (voir §. 4.1).

5.6.2. Compatibilité avec les règlements d'urbanisme

D'une part, rappelons que la commune de Canihuel appartient au Pays du Centre Ouest Bretagne (qui est composé de 5 Communautés de Communes dont la Communauté de Communes du Kreiz Breizh). Il convient de préciser qu'un SCoT est actuellement en cours à l'échelle du Pays du Centre Ouest Bretagne. Son approbation est prévue pour fin décembre 2022.

D'autre part, il convient de rappeler que **la commune de Canihuel est couverte par le Règlement National d'Urbanisme (RNU)**.

L'article L. 111-3 du code de l'urbanisme indique : « En l'absence de plan local d'urbanisme, de tout document d'urbanisme en tenant lieu ou de carte communale, les constructions ne peuvent être autorisées que dans les parties urbanisées de la commune. »

Toutefois, d'après l'article L. 111-4 : « Peuvent toutefois être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune :

(...)

2° Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées, à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national ;

(...)

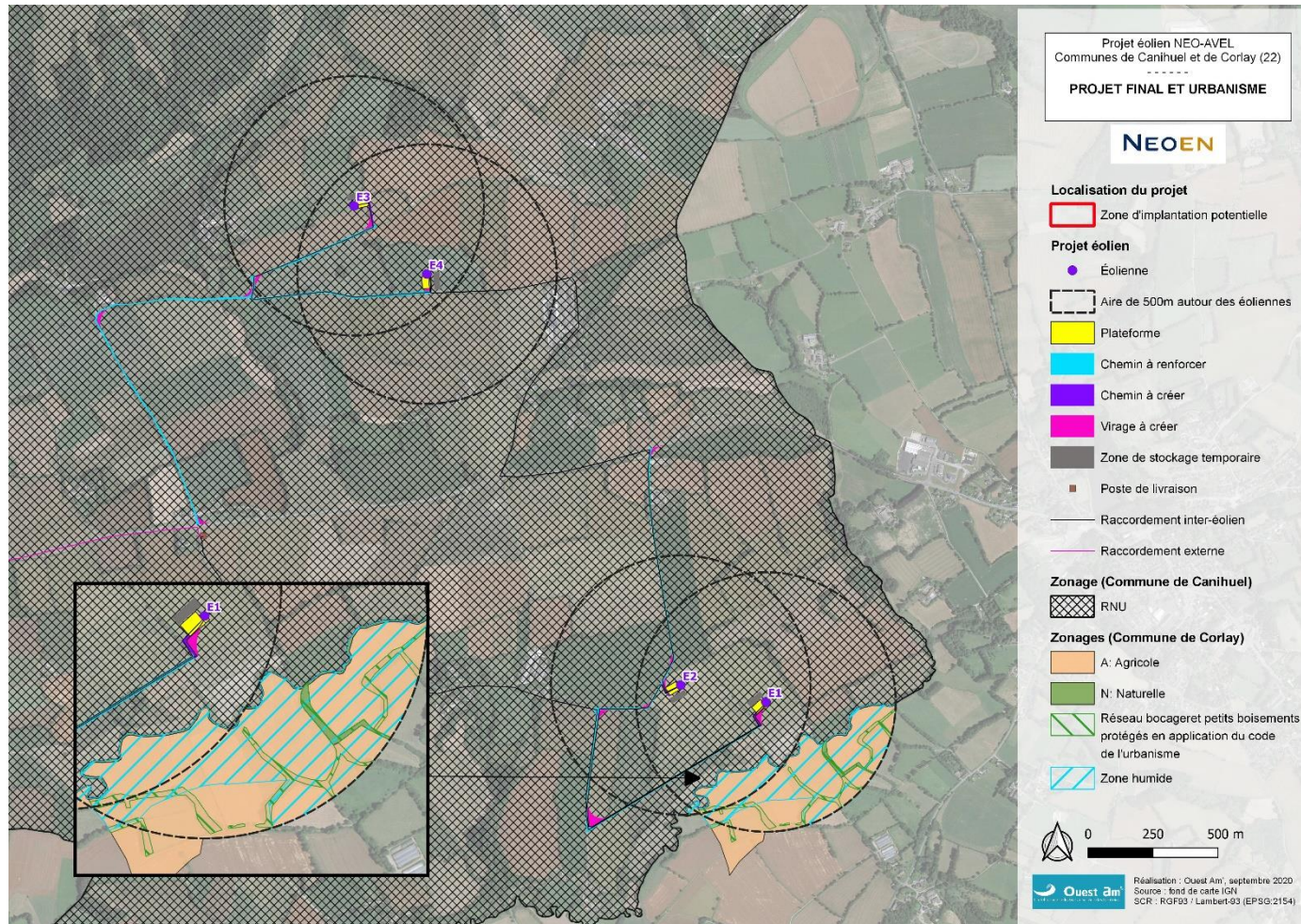
3° Les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes ;

(...)

Il est important de souligner que les éoliennes font parties de la catégorie des « équipements collectifs public » (CE, 13 juillet 2012, n°343306). De ce fait, comme les éoliennes sont assimilées à des équipements collectifs, leur implantation ne doit à ce titre soulever aucune difficulté.

Aussi, il est important de souligner que les éoliennes respectent l'éloignement de 500 mètres vis-à-vis des constructions à usage d'habitation (cf. Carte 69), des immeubles habités et des zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur (Article L553-1 du code de l'environnement). En effet, les parcelles présentes dans un rayon de 500 m des éoliennes E1 et E2 sont zonées A et N au PLUi qui couvre Corlay (cf. Carte 68). De plus, précisons qu'aucun bâtiment identifié au PLUi de Corlay pouvant faire l'objet d'un changement de destination n'est présent dans le rayon de 500 m des éoliennes.

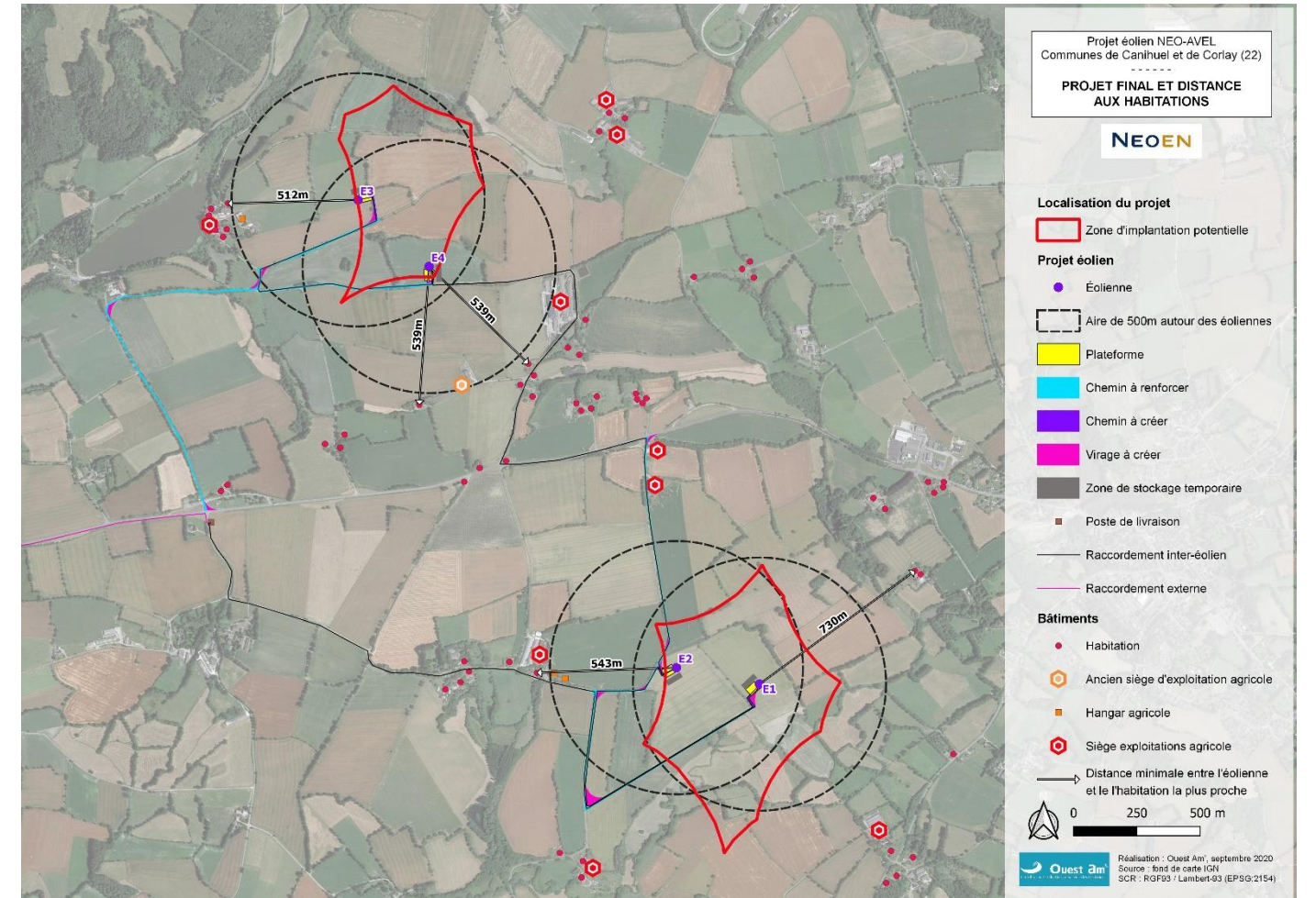
Les documents d'urbanisme de Canihuel et de Corlay sont donc compatibles avec le projet.



Carte 68 : Implantation du projet et urbanisme

Tableau 52 : Coordonnées d'implantation des éoliennes et distances à l'habitat

EOLIENNE	X LAMBERT 93	Y LAMBERT 93	DISTANCE HABITATION LA PLUS PROCHE	LIEU-DIT	COMMUNE
E1	249 775,19	6 818 587,94	730 m	Porz Jacques	Le Haut-Corlay
E2	249 446,99	6 818 652,83	543 m	Pouglaz	Canihuel
E3	248 188,88	6 820 499,98	512 m	Kerscubert	Canihuel
E4	248 469,60	6 820 236,90	539 m	Poulorvan	Canihuel



Carte 69 : Distance aux habitations les plus proches

Zoom sur l'éolienne E3

Pour être conforme à l'article L. 515-44 du code de l'environnement, l'éolienne E3 doit se situer à au moins 500 mètres de (1) toute construction à usage d'habitation, (2) tout immeuble habité et (3) toute zone destinée à l'habitation définie dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur.

Sur la photographie ci-après, nous pouvons voir que l'habitation la plus proche est située en dehors du rayon de 500 mètres de l'éolienne E3 mais que la parcelle sur laquelle est située cette habitation est très légèrement incluse dans le rayon de 500 mètres.



Or, d'une part, si l'habitation constitue bien une construction à usage d'habitation et un immeuble habité au sens de l'article précité, la distance de 500 mètres est bien respectée à son endroit. En effet, il convient de rappeler que la jurisprudence a eu l'occasion de préciser comment doit être mesurée la distance entre une éolienne et une habitation en ces termes :

« Il résulte des dispositions précitées du code de l'environnement et de l'arrêté du 26 août 2011 que la distance d'éloignement entre les installations autorisées et les constructions à usage d'habitation ainsi que les immeubles habités doit être au minimum de 500 mètres. Cette distance doit être mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur jusqu'à ces constructions ou immeubles et non jusqu'aux limites des parcelles où ces constructions ou immeubles sont édifiés. » (CAA de Marseille, 17/06/2019, n° 18MA01406).

Ici, la distance entre la base du mât de l'éolienne E3 et la construction est supérieure à 500 mètres.

D'autre part, l'habitation n'est pas située sur une « 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 » qui justifierait le respect d'une distance de 500 mètres depuis ses limites.

En effet, la commune de Canihuel ne dispose pas de document d'urbanisme applicable. Elle est uniquement soumise aux dispositions du Règlement national d'urbanisme. Il en résulte qu'aucun zonage défini dans un document d'urbanisme n'est ou n'a été en vigueur sur la parcelle sur laquelle est située l'habitation, et qu'aucune distance de 500 mètres n'est donc à respecter vis-à-vis des bordures de cette parcelle.

En conclusion, l'éolienne E3 respecte bien les dispositions de l'article L. 515-44 du code de l'environnement.

5.6.3. Compatibilité avec les aménagements existants et futurs

Le territoire du projet présente un habitat relativement dispersé, notamment dans la zone du projet avec la présence de quelques fermes et de nombreux hameaux dispersés (Kerscubert, la Ville Blanche, Kerbonélen, ...).

Au moment de la rédaction de la présente Étude d'Impact, le porteur de projet n'a eu connaissance d'aucun autres projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements prévus sur le site éolien qui soient soumis à une étude d'impact (installations ICPE, installations nucléaires, infrastructure de transport, ouvrage d'art, aéroports et aérodromes, zones d'aménagements concertés (voir §. 5.10)).

5.6.4. Implications sur le contexte énergétique local

En venant augmenter la capacité installée en Bretagne, les quatre nouvelles éoliennes du parc Neo Avel poursuivent le développement des énergies renouvelables et s'inscrivent ainsi complètement dans les politiques régionale, nationale et européenne.

A l'échelle du territoire, c'est une puissance annuelle estimée à 36 000 MWh/an (soit près de 14 300 habitants) qui sera produite, permettant de renforcer l'indépendance énergétique.

Les conséquences sur le contexte énergétique sont donc positives.

5.6.5. Impacts sur l'activité agricole et autres usages sur le site du projet et ses abords.

5.6.5.1. IMPACTS SUR L'ACTIVITÉ AGRICOLE ET LE FONCIER

En général et notamment pour éviter autant que possible la proximité de l'habitat, les ouvrages éoliens comme les grandes infrastructures s'implantent sur les secteurs agricoles. C'est le cas ici pour l'ensemble des éoliennes.

5.6.5.2. IMPACTS TEMPORAIRES LIÉS AUX CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT

Les agriculteurs locaux concernés ont donné jouissance de leurs parcelles à travers des conventions qui les protègent et ont été informés du projet pendant toute sa phase d'élaboration.

Toutefois, il existe un risque de perturbation des cultures en place et de l'usage des chemins d'exploitation pendant les interventions des engins de chantier. Ces impacts sont temporaires. Le porteur de projet cherchera dès le début, à organiser le chantier en concertation avec les propriétaires et les exploitants afin de gêner le moins possible leurs activités et en tenant compte de la conservation des espèces animales et végétales.

Pendant la durée du chantier, les différentes phases de travaux généreront une activité plus ou moins importante (trafic, présence humaine, type de camions). Ainsi, certaines périodes, comme la réalisation des accès et des réseaux, seront plus soutenues en termes d'impact et de gêne sur les chemins d'exploitation agricole. Ces interventions seront planifiées pour réduire au maximum les impacts.

D'une manière générale, et conformément à la réglementation (code de l'urbanisme), il conviendra de mettre en place une information aux abords du chantier pour prévenir les usagers (agriculteurs, riverains) des modifications et perturbations pendant la durée du chantier de construction ou de démantèlement.

Les phases de chantier n'auront donc qu'un impact modéré et temporaire sur l'activité agricole et la circulation.

5.6.5.3. IMPACTS PERMANENTS SUR LA DURÉE D'EXPLOITATION DU PARC

Le projet s'appuie en partie sur des terres agricoles exploitées. A terme, la présence des ouvrages est source de perturbations pouvant avoir des incidences pour l'exploitant :

- ✓ perte de superficie cultivable ;
- ✓ obligation de contourner l'ouvrage voire les accès par les engins : allongement des temps d'intervention des engins agricoles.

Les éoliennes et leurs chemins d'accès ont été autant que possible implantés en bordure de champ, ce qui réduit les obligations de contournement par les engins agricoles.

Quant au trafic sur le site après mise en service, il se résumera, hors incident, à quelques interventions par an et ne constituera donc pas une gêne pour l'activité agricole en place.

La durée de vie des éoliennes est estimée à une vingtaine d'années minimum, en intégrant la fiabilité des éoliennes, l'évolution technologique, la rentabilisation des investissements. Pour le cas où l'opérateur ne prévoit pas de poursuivre l'exploitation du site, il reste responsable de la remise en état des lieux comme le précise la réglementation des installations classées soumises à autorisation.

Le projet relevant d'une maîtrise d'œuvre privée, la maîtrise foncière du projet ne peut être acquise qu'à l'amiable, c'est à dire avec l'accord explicite du propriétaire et de l'exploitant. En particulier sur le plan foncier, l'occupation des terrains nécessaires par l'opérateur fait l'objet d'un bail avec les propriétaires concernés. Sur le plan de l'exploitation agricole, afin de compenser les perturbations liées au projet, un système d'indemnisation des pertes d'exploitation temporaires et permanentes est mis en place. Les conditions de remise en état du site sont également prévues et répondent désormais à des critères bien définis dans la nouvelle réglementation (cf. §. 4.8).

Dans ces conditions, les impacts sur l'activité agricole se caractérisent par la perte de 0,88 ha de surface agricole pour les 4 éoliennes et le poste de livraison.

Tableau 53 : Aménagements permanents impliquant un gel des surfaces concernées

Aménagements		Surfaces (pour les quatre éoliennes)
Eoliennes	Plateformes permanentes + fondations sous les plateformes (1 948 m ²)	6 624 m ²
	Fondations (487 m ² par éolienne mais la moitié de la fondation se situe sous la plateforme) ⁽¹⁾	974 m ²
Voiries	Création chemins d'accès	1 135 m ²
Poste de livraison	Emprises de la plateforme	38,4 m ²
		8 771,4 m²

Note : Les surfaces mentionnées sont des valeurs arrondies

Cela constitue un impact négatif, mais relativement faible.

5.6.5.4. CONSÉQUENCES SUR LA CHASSE

Effets pendant le chantier

Pendant le chantier, la faune chassable pourra éventuellement être temporairement dérangée par les nuisances sonores et les déplacements sur le chantier (selon les dates de chantier et d'ouverture de la chasse).

Effets pendant la phase d'exploitation

L'écartement des mâts et leur positionnement, à l'écart des zones boisées et du bocage dense, permettra de ne pas générer d'impact sur le gibier.

L'activité de chasse n'est pas perturbée par la présence des aérogénérateurs. Cependant, lors d'épisodes de froid intense, des risques de projection de glace sont présents. Toutefois, d'après l'étude de dangers, pour le parc éolien Neo Avel, le phénomène de projection de glace constitue un risque acceptable pour les personnes.

5.6.5.5. IMPACTS SUR LE TOURISME ET LES ACTIVITÉS DE LOISIRS

La création de ce nouveau point de repère constitue une nouvelle qualification du paysage du secteur et peut donc constituer un **potentiel d'attractivité** et d'augmentation ponctuelle de la fréquentation touristique. Toutefois, la curiosité suscitée par ce genre d'installations devrait être amenée à se tarir dans la mesure où leur nombre est croissant dans la région.

La création d'un parc éolien a donc un impact positif faible sur le tourisme, par la curiosité qu'il suscite. De plus, signalons qu'une mesure d'accompagnement est prévue par le maître d'ouvrage pour contribuer à une bonne acception sociale du projet et pour permettre d'améliorer le cadre de vie des riverains du parc éolien. Il s'agit d'une mesure complémentaire dite d'accompagnement, définie en concertation avec les acteurs locaux. Il s'agit de la mesure « PP-A1 : Créer un sentier pédestre d'intérêt local », détaillée au §. 6.6.2.

5.6.6. Impacts sur l'immobilier

Pour répondre à ce point, voici la synthèse des principales études réalisées dans ce domaine.

5.6.6.1. ETUDE DE LÉZIGNAN-CORBIÈRES, 2004

33 agences immobilières proposant toutes des locations ou des ventes à proximité de parcs éoliens existants ont été interrogées : 18 d'entre elles ont considéré un impact nul sur leur marché, 8 ont estimé un impact négatif et 7 un impact positif, certaines de ces dernières agences se servant de la vue sur le parc éolien comme argument de vente. Cette étude ne permet donc pas de conclure quant à l'effet de la proximité d'un parc éolien sur l'immobilier.

Pour autant, par exemple, à Lézignan-Corbières (Aude), une commune entourée par trois parcs éoliens, dont deux visibles depuis le village, le prix des maisons a augmenté de 46,7% en un an, d'après Le Midi Libre du 25 août 2004 (chiffres du 2ème trimestre 2004, source : FNAIM), ce qui représentait l'une des valeurs les plus fortes observées en Languedoc-Roussillon.

5.6.6.2. ETUDE « EOLIENNES ET TERRITOIRES – LE CAS DE PLOUARZEL », 2008

Le parc éolien de Plouarzel (Finistère) est composé à l'origine de 5 éoliennes implantées en 2000. En 2007, 4 autres éoliennes se sont ajoutées dans le cadre d'un projet d'extension. Le parc est situé à 1,5 km à l'ouest du bourg de Plouarzel.

Après enquête auprès d'un échantillon représentatif de la population, les réponses apportées dans le cadre de cette étude ont été les suivantes :

Tableau 54 : Êtes-vous d'accord avec la phrase : Les éoliennes de Plouarzel ont un effet négatif sur la valeur de l'immobilier

Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Ne sait pas/Ne se prononce pas	Total
38.6%	34.7%	10.9%	4.0%	11.9%	100.0%

Ce résultat global demande cependant d'être précisé. Il apparaît en effet tout d'abord que les habitants les plus proches des éoliennes - ceux vivant à moins de 700 mètres - sont sensiblement plus nombreux à estimer des effets négatifs (plus du tiers d'entre eux). De plus, ils sont aussi les moins nombreux à n'être absolument pas d'accord avec l'idée de tels effets (seulement 9,1%, contre 38,6% en moyenne)

Tableau 55 : Analyse des avis selon la distance aux éoliennes

Distance_700-1500	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Ne sait pas/Ne se prononce pas	Total
moins de 700	9.1%	36.4%	18.2%	18.2%	18.2%	100.0%
de 700 à 1500	34.5%	31.0%	17.2%	0.0%	17.2%	100.0%
de 1500 à 2100	51.6%	41.9%	3.2%	0.0%	3.2%	100.0%
2100 et plus	40.0%	30.0%	10.0%	6.7%	13.3%	100.0%
Total	38.6%	34.7%	10.9%	4.0%	11.9%	100.0%

Une autre différenciation possible est celle entre propriétaires et locataires. Ces derniers n'ont pas d'intérêts directs et prégnants dans la valeur des biens immobiliers, pouvant au contraire trouver un intérêt dans une baisse des prix : aucun des treize locataires ne voit d'effets négatifs générés par le parc éolien sur l'immobilier. Ils sont aussi beaucoup plus nombreux à ne pas avoir d'avis sur la question.

Les propriétaires, beaucoup plus nombreux (quatre-vingt-huit), sont à l'inverse légèrement plus enclins que la moyenne à considérer des effets négatifs (17% du panel).

Tableau 56 : Ressenti d'un effet négatif sur l'immobilier en fonction du mode d'habitation (propriétaires/locataires)

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Ne sait pas/Ne se prononce pas	Total
Locataire	46.2%	30.8%	0.0%	0.0%	23.1%	100.0%
Propriétaire	37.5%	35.2%	12.5%	4.5%	10.2%	100.0%
Total	38.6%	34.7%	10.9%	4.0%	11.9%	100.0%

5.6.6.3. ETUDE AMÉRICAINNE DE DÉCEMBRE 2009

L'étude a consisté en des visites et analyses de 7500 maisons vendues, entre 1996 et 2007, à proximité de 24 parcs éoliens terrestres, dans 9 Etats différents dans un périmètre de visibilité étudié de 16 km, en considérant les ventes avant/après l'installation des éoliennes et les résultats comparés selon différents modèles statistiques pour garantir leur fiabilité.

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- ✓ Le prix de vente d'une maison varie sensiblement en fonction de son environnement et de la qualité de la vue qu'elle offre ;
- ✓ La vue des éoliennes n'a pas d'impact démontré sur le prix de vente des maisons ;
- ✓ La plus ou moins grande proximité des éoliennes ne joue pas de rôle significatif ;

Il n'y a pas de différence de prix notable entre les maisons vendues avant et après l'installation des éoliennes.

5.6.6.4. ETUDE DU NORD-PAS-DE-CALAIS DE MAI 2010

Une série d'enquêtes a été conduite autour 109 éoliennes au total localisés dans le Pas-de-Calais. Les investigations ont porté sur des zones de dix kilomètres autour des centrales éoliennes de Widehem, Cormont, la Haute-Lys (secteur de Fauquembergues), Valhuon et Fruges. Il s'agit surtout de territoires ruraux avec des zones périphériques urbaines.

Plus de 10 000 transactions ont été prises en compte ; les registres de demande de permis de construire ont été consultés dans une centaine de communes.

En conclusion de cette étude, les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes, ni de baisse des permis autorisés. De même, sur la périphérie immédiate de 0 à 2 km, la valeur moyenne de la dizaine de maisons vendues chaque année depuis la mise en service (3 années postérieures) n'a pas connu d'infléchissement observable.

Les réactions recueillies auprès des mairies ont montré que : 1) les prix des terrains et maisons avaient fortement augmenté ces dernières années ; 2) depuis 2005, le nombre de permis demandés et accordés avait bien augmenté ; 3) les éoliennes étaient bien acceptées par les locaux ; jusqu'à présent, ce n'était pas un élément qui a pu influencer l'achat d'un terrain ou d'une maison.

5.6.6.5. ETUDE ANGLAISE DE MARS 2014 DU RENEWABLE UK & DU CEBR

Cette étude a consisté en l'examen de données portant sur plus de 82 000 transactions immobilières, tous dans un rayon de 5 km autour de 7 éoliennes à travers l'Angleterre et le Pays de Galles, couvrant des zones de 79 km² par site.

L'étude a révélé que les prix suivis (à l'échelle d'un comté équivalent d'un département français) ne montrent aucun signe de ralentissement qui pourrait être attribué à la présence ou l'absence du parc éolien.

La première partie de l'étude porte sur les données brutes, tandis que la seconde partie est une analyse économétrique qui filtre à la fois la montée et la chute des prix associés aux tendances de cycle et au niveau du comté économique pour déterminer si les tendances restantes peuvent être attribuées à la présence d'un parc éolien.

L'étude conclut qu'il n'y avait pas d'effet négatif détecté suite à la planification, à la construction ou à la phase d'achèvement d'un parc éolien.

5.6.6.6. ETUDE ANGLAISE D'AVRIL 2014 DE STEPHEN GIBBONS⁴³

Cette étude a consisté en l'étude de 38 000 transactions immobilières en Angleterre et au Pays de Galles durant 12 ans (de janvier 2000 à mars 2012) en s'appuyant sur l'approche hédonique par double différence.

Cette étude montre que la perte de valeur d'une habitation depuis laquelle est visible un parc éolien serait de 5-6% si celle-ci est située à moins de 2km d'une éolienne, de moins de 2% entre 2 et 4 km et de 1% ou moins pour les parcs entre 4 et 14 km. Les petits parcs éoliens seraient sans incidence au-delà de 4 km, tandis que ceux qui comptent plus de 20 turbines réduiraient les prix de 12% dans un périmètre de 2 km. Les conclusions de cette étude sont en contradiction avec l'étude précédemment citée.

Cette étude économétrique a fait l'objet de plusieurs critiques y compris au sein de la communauté scientifique car, par les regroupements qu'elle opère, elle effectue un certain nombre d'approximations, sources d'imprécisions, et notamment :

- ✓ Les maisons sont regroupées par quartier, sans prendre en compte la différence de visibilité d'une maison à l'autre ; ce sont les prix moyens par quartier qui sont considérés ;
- ✓ La visibilité des éoliennes depuis une habitation est estimée à l'aide d'un modèle numérique de relief, sans prise en compte du bâti ou de la végétation (qui masquent pourtant les vues vers les parcs éoliens depuis de nombreuses habitations) ;
- ✓ L'environnement des parcs éoliens n'a pas été pris en compte (par exemple situés à proximité de zones industrielles ou urbaines)
- ✓ La date de mise en service du parc éolien, non connue, est prise comme la date où un effet sur les prix est constaté.

5.6.6.7. ETUDE ÉCOSSAISE D'OCTOBRE 2016⁴⁴

Il s'agit là d'une version améliorée de la méthodologie proposée par Gibbons dont l'analyse porte sur 500 000 ventes de propriétés en Ecosse entre 1990 and 2014. Il est précisé que le programme informatique utilisé pour compiler, lier, trier et analyser les données peut être mis à la disposition des chercheurs et des parties intéressées.

Cette étude introduit un groupe de contrôle qui permet d'intégrer les fluctuations des prix de l'immobilier dans le même secteur mais sans exposition aux éoliennes. De plus, elle intègre l'environnement auquel sont déjà exposées ces habitations (paysages naturels mais aussi constructions existantes). Enfin, elle distingue les situations de visibilité (visibilité / pas de visibilité, vue sur une seule turbine / sur l'ensemble du parc éolien).

Cette étude menée sur un très grand nombre de transactions immobilières conclut à une absence d'effet négatif de la présence d'éoliennes sur l'évolution du prix des habitations situées à proximité. La plupart des résultats montrent une absence d'effet négatif sur l'évolution des prix dans un périmètre de 2 ou 3 km, ou bien montrent un effet positif. Les résultats obtenus varient selon les régions d'Ecosse, selon des causes complexes et interconnectées que les données de cette étude ne permettent d'analyser précisément.

Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'affecte pas les critères de valorisations objectifs d'un bien, et ne joue que sur les critères subjectifs : certains apprécient la vue sur une éolienne, alors que d'autres la considèrent comme dérangeante.

En conclusion, la bibliographie montre que l'impact du projet sur l'immobilier est difficile à estimer et très subjectif, au vu des diverses études réalisées. Il peut toutefois être considéré comme non significatif.

5.6.7. Impacts sur les autres secteurs de l'économie

5.6.7.1. IMPACTS SUR L'EMPLOI

La fabrication des éoliennes, l'exploitation des parcs et toutes les activités connexes contribuent au développement économique local et à la création d'emplois temporaires et permanents :

Fabrication des éoliennes

Même si les constructeurs d'éoliennes sont essentiellement des sociétés européennes, ils sont des assembleurs et font travailler des sous-traitants disséminés dans toute l'Europe. Ainsi, des sociétés françaises spécialisées fournissent des génératrices, des mâts, des pales, des freins, des transformateurs, des roulements, etc.

⁴³ London School of Economics and Political Sciences & Spatial Economics Research Centre

⁴⁴ Gouvernement écossais et Climate XChange, centre d'expertise sur le changement climatique

De plus, lors de la construction d'un parc éolien, des travaux font participer des entreprises plus locales : fondations, poste de livraison d'électricité, travaux de terrassement, fournisseurs de granulats, raccordement au réseau électrique, transport des éoliennes, restaurants etc.

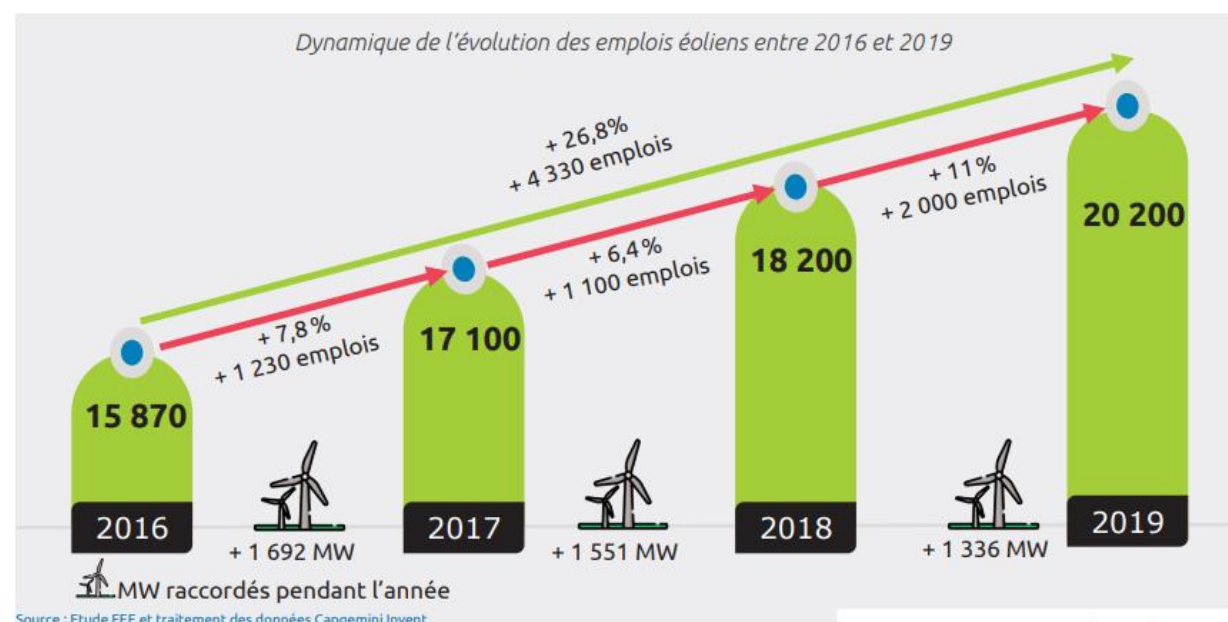
Exploitation des éoliennes

La grande majorité des emplois liés à l'exploitation est régionale : recrutement de personnes pour la maintenance (électriciens, mécaniciens, électromécanicien, ...).

Emplois induits

Il est plus délicat d'apprécier les emplois indirects ou induits. L'ADEME estime que ces emplois induits sont 4 fois plus nombreux que les emplois directs. Ils sont liés à l'accompagnement de cette nouvelle activité : éducation, transport, restauration, hébergement, santé, loisirs, etc.

En 2019, ce sont 20 200 emplois qui se sont créés ou maintenus en France grâce au développement, de l'énergie éolienne (Études et développement, fabrication de composants, ingénierie et construction, exploitation et maintenance)⁴⁵. En région Bretagne, France Energie Éolienne indique que 994 emplois sont liés à l'énergie éolienne en 2019⁴⁶.



Carte 70 : Dynamique de l'évolution des emplois éoliens entre 2016 et 2019 (Source : Observatoire de l'éolien 2020, France Energie Éolienne, Capgemini invent)

Cartes de l'implantation du tissu éolien dans les régions

Bretagne



994 ETP | 1 039 MW

Chiffres clés des emplois éoliens (2019) :

- Nombre d'emplois éoliens : 994
- Capitale régionale éolien (ETP) : La Gacilly
- Top employeur éolien : edf electrotechnics

Répartition des emplois sur la chaîne de valeur* :



Chiffres clés des parcs éoliens (mi-2020) :

Puissance éolienne raccordée : 1 039 MW
Nombre de parcs éoliens : 133

Top constructeurs (MW) :



Top exploitants (emplois) :



* Répartition des emplois sur la chaîne de valeur estimée à partir des données fournies par les acteurs de la filière



Carte 71 : Carte de l'implantation du tissu éolien – Région Bretagne (Source : France Energie Éolienne, Observatoire de l'éolien 2020)

Les effets temporaires sur l'économie locale, ainsi que les effets permanents sont considérés comme positifs en amenant une manne financière directe ou indirecte pour la collectivité via :

- ✓ Les dépenses effectuées sur place par les employés des entreprises pendant la durée du chantier ;
- ✓ Le recours à des entreprises locales pour la réalisation des travaux de terrassements, de génie civil et électrique.

Ces créations d'emplois (directs ou indirects) aux différentes étapes du projet conduisent à le considérer comme un élément permettant d'améliorer l'offre d'emploi sur le territoire.

5.6.7.2. TAXES, FISCALITÉS ET LOYERS

La réalisation d'un parc éolien de production d'électricité aura des retombées financières tant pour les propriétaires des parcelles accueillant les éoliennes, que pour les communes, la Communauté de communes, le département et la Région.

Tout d'abord, le parc éolien Neo Avel générera des retombées locales par le biais des loyers annuels et des indemnités versées aux propriétaires et exploitants concernés par les installations (éoliennes et aménagements connexes), auxquelles il faut rajouter les retombées indirectes sur l'économie locale. La présence ponctuelle d'ouvriers, ingénieurs et techniciens sur le site durant les opérations de maintenance induira un impact positif sur les activités et l'économie locale (restauration, commerce, hôtellerie...).

À l'inverse d'une entreprise classique, le parc éolien n'augmentera pas les besoins pour les communes (aucun déchet à récolter, pas de besoin en eau ou en système d'égout, d'infrastructure...).

⁴⁵ Observatoire de l'éolien 2020 – Analyse du marché, des emplois et des enjeux de l'éolien en France, Septembre 2020

⁴⁶ Observatoire de l'éolien 2020 – Analyse du marché, des emplois et des enjeux de l'éolien en France, Septembre 2020

Le parc éolien de Canihuel produira également des retombées fiscales régionales et locales notamment via la CET (Contribution Économique Territoriale) taxe remplaçant l'ancienne Taxe professionnelle, réformée par la loi de Finances 2010.

- ✓ L'IFER (ou Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux) ;
- ✓ La CET (ou Contribution économique territoriale) composée de :
 - La CFE (Cotisation Foncière des Entreprises) ;
 - La CVAE (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises).

La taxe foncière et les revenus fonciers restent également à la charge de l'exploitant des éoliennes. La taxe foncière se répartit entre la commune, la communauté de communes, le département et la région. Elle varie selon les taux de chacune de ces collectivités.

Le tableau ci-après présente une estimation des différentes contributions financières générées par le projet ainsi que leur répartition entre les collectivités territoriales :

Tableau 57 : Données économiques du projet de Canihuel en k€ (Source : NEOEN)

	Communes	CCKB	Département	Région
TFB	3,1	1,1	6,0	0
CET	0	18,4	5,7	12,2
IFER	21,8	54,5	32,7	0
Total	24,9	74,1	44,5	12,2

5.6.7.3. LES REVENUS FONCIERS

Les impositions précédentes sont complétées par les loyers versés aux propriétaires et les indemnités attribuées aux exploitants des parcelles concernées par le projet.

Dans le cadre du présent projet éolien, les communes percevront également des indemnités d'utilisation telles que d'occupation privative du domaine public, droit de passage, droit de survol et de tréfonds, servitude d'accès temporaire. Ces indemnités forfaitaires ne sont pas complètement arrêtées à ce jour.

Ces retombées économiques positives conduisent à considérer l'énergie éolienne comme un outil d'aménagement du territoire, de développement rural, développement industriel et économique, permettant l'exploitation d'une nouvelle ressource locale.

5.6.8. Effets sur les réseaux, les servitudes et les aménagements

Les grandes infrastructures de communication et notamment les ouvrages de télécommunication et le trafic aérien font l'objet de servitudes légales qui concernent les ouvrages de grande hauteur et donc les éoliennes.

La législation prévoit les limites à l'implantation des ouvrages éoliens ainsi que les mesures techniques d'accompagnement éventuelles en vue de minimiser les effets de leur présence et de ne pas perturber le service public associé ou de ne pas présenter de risque sur le plan de la sécurité.

De même la présence de certaines infrastructures sur le site ou à ses abords doit être prise en compte afin de ne pas les endommager lors de la mise en place du parc éolien.

Dans le cas présent, le projet ne se situe à proximité d'aucun périmètre ou servitude de tels ouvrages.

5.6.8.1. SERVITUDES AÉRONAUTIQUES

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), par courrier en date du 19 octobre 2020, signale que : « *Le projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associées à des installations de l'aviation civile et ne sera pas gênant au regard des procédures de circulation aérienne publiées* ». De plus, La DGAC souligne qu'il conviendra de respecter l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

La Sous-Direction Régionale de la Circulation Aérienne Militaire Nord (SDRCAM Nord) a indiqué dans son mail en date du 06 février 2020 que :

« Après consultation des différents organismes des forces armées concernés par votre projet éolien pour des aérogénérateurs d'une hauteur sommitale de 150 mètres, pale haute à la verticale (...) j'ai l'honneur de porter à votre connaissance les informations qui devraient vous permettre d'apprécier l'opportunité de poursuivre vos études.

Le projet se situe sous un tronçon du réseau de vol à très basse altitude des armées dénommé LF-R 57 et dans sa zone latérale de protection, destiné à protéger les aéronefs des armées qui évoluent à très grande vitesse et par toutes conditions météorologiques, sans détecter systématiquement les obstacles ou éoliennes en dessous et à proximité immédiate. En mode radar suivi de terrain, les aéronefs (évoluant à 300 mètres/sol) doivent respecter une marge de franchissement d'obstacles de 150 mètres. L'application de ces dispositions, est compatible avec la hauteur du projet.

Cependant, la faisabilité du transit sous le RTBA sera un élément dimensionnant qui sera pris en considération lors de l'étude de la demande d'autorisation environnementale au regard des parcs existants ou autorisés. En effet, lorsqu'il est actif, le RTBA est à contournement obligatoire pour tout trafic situé à l'extérieur. Tout projet éolien, associé ou non à d'autres parcs déjà construits ou autorisés, peut donc constituer un obstacle massif de nature à compromettre ou empêcher le transit sous le RTBA en toute sécurité aux aéronefs volant à vue selon les règles des circulations aériennes civile ou militaire (CAG ou CAM). L'analyse de cette exigence ne peut être conduite à ce stade du dossier.

En cas de construction, compte tenu de la hauteur totale hors sol des éoliennes, un balisage "diurne et nocturne" devra être mis en place conformément à la réglementation en vigueur.

(...) ».

Le projet ne devrait donc pas avoir d'impact notable sur les servitudes aéronautiques.

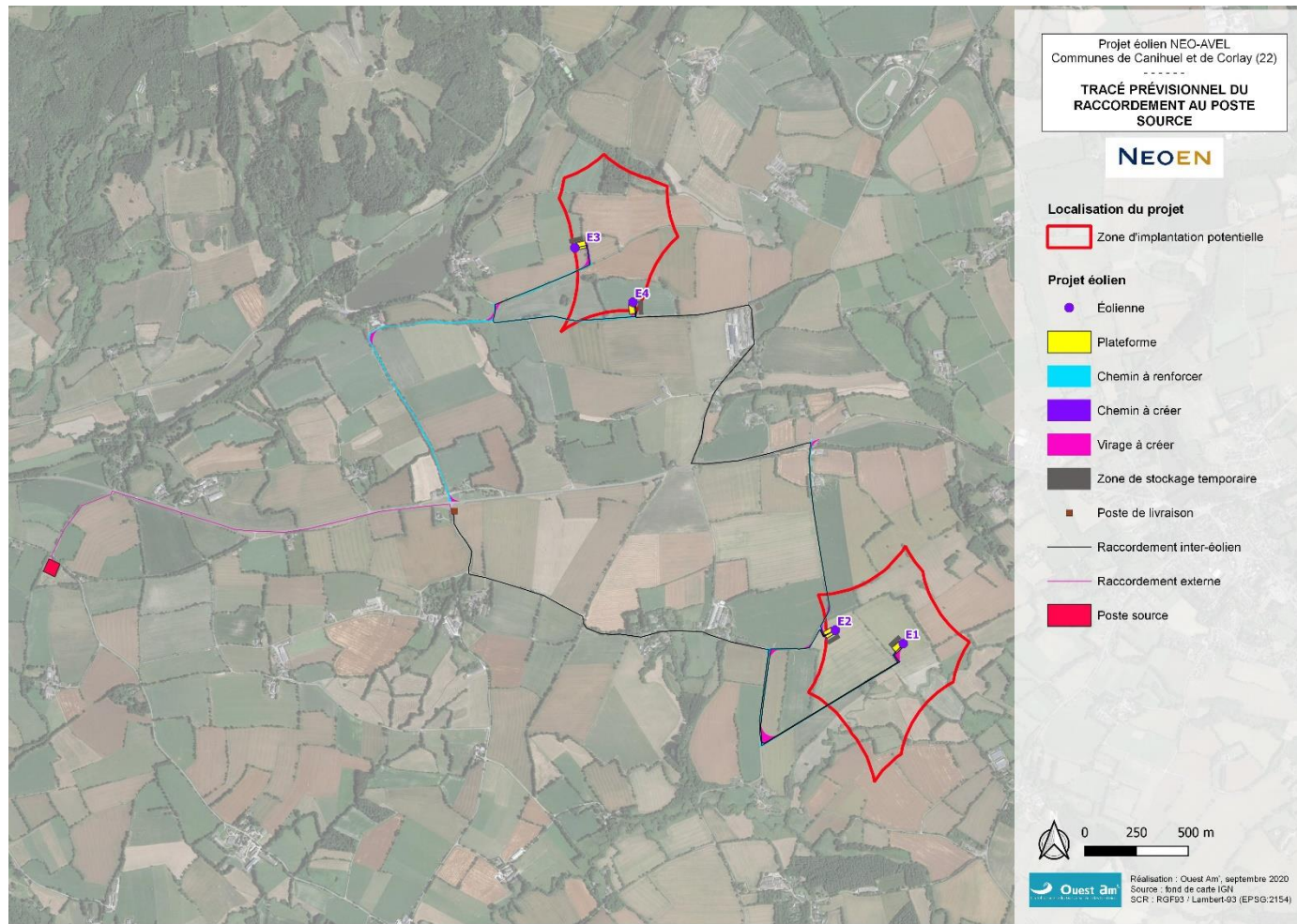
5.6.8.2. ANALYSE DES IMPACTS DU RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE

Le raccordement est envisagé sur le poste source de Saint-Nicolas-du-Pélem situé à environ 2 km à l'ouest du poste de livraison des éoliennes.

Le plan ci-après présente le tracé prévisionnel. Il emprunte autant que possible des bords de chemins et de voies existantes.

Le porteur de projet prendra en charge les travaux nécessaires au raccordement :

- ✓ Création de liaison éventuelle
- ✓ Renforcement d'axe



Carte 72 : Tracé prévisionnel du raccordement

Le raccordement s'opérant principalement le long des routes, l'impact de celui-ci peut être considéré comme négligeable ou nul.

5.6.8.3. SERVITUDES RADIOÉLECTRIQUES ET DE TELECOMMUNICATION – CARTE DES FAISCEAUX HERTZIENS

Le Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur (SGAMI) indique que la zone de développement éolien se trouve exempte de toute servitude radioélectrique ayant pour gestionnaire le ministère de l'intérieur.

Par ailleurs, d'après la figure ci-dessous, il convient de noter que les zones d'études sont concernées par plusieurs faisceaux hertziens⁴⁷ :

- ✓ La zone « nord » est concernée par le faisceau hertzien suivant :
 - FH 11 GHz – Bouygues Telecom – 30,8 km.
- ✓ La zone « sud » est concernée par les faisceaux hertziens suivants :
 - FH 18 GHz – Bouygues Telecom – 10,8 km ;
 - FH 18 GHz – Free Mobile – 9,4 km.



Figure 67 : Faisceaux hertziens (Source : Cart-fh.lafibre.info)

Néanmoins, il est important de souligner que l'implantation des éoliennes respectent une distance de 100 m de part et d'autre des faisceaux hertziens.

Le projet ne devrait donc pas avoir d'impact notable sur les servitudes radioélectriques et les faisceaux hertziens.

La Télévision Numérique Terrestre

Cette diffusion est beaucoup moins tributaire de la variation d'amplitude du signal qui est responsable des perturbations rencontrées chez les particuliers. De plus, le décodeur numérique pourra réaliser, un traitement d'images plus poussé voire même une correction des éventuels défauts. Le seul effet susceptible d'être induit par les pales d'éoliennes est pour une réception numérique seulement, un phénomène de blocking, autrement dit, un figeage momentané de l'image.

Cependant, la perturbation du signal de télédiffusion par des éoliennes n'est pas systématique et dépend de multiples paramètres : relief, distance à l'émetteur, configuration du parc, etc.

Par retour d'expérience, l'essentiel des problèmes apparaissent dans une zone de 3 à 5 km (exceptionnellement plus loin). Les zones sensibles se situent derrière les éoliennes vis-à-vis de l'antenne émettrice mais ne concernent pas non plus toutes les habitations.

Tel que décrit plus haut, le mode d'émission numérique étant beaucoup moins sensible aux effets de brouillage, les perturbations provoquées par la construction de nouveaux parcs éoliens ne pourront être que limitées.

⁴⁷ https://carte-fh.lafibre.info/index.php?op_init=4

Un phénomène d'interférence complexe et imprévisible dû aux éoliennes peut donc perturber la télédiffusion dans les foyers situés derrière les éoliennes par rapport à l'émetteur. Ces phénomènes sont devenus plus rares depuis la mise en place de la télévision numérique. Toutefois, le cas échéant, des solutions pour remédier à d'éventuelles perturbations seront mises en œuvre aux frais de l'exploitant éolien après construction du parc et contrôle des perturbations.

5.6.8.4. RÉSEAU ARAMIS

Aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur le projet éolien au regard des radars météorologiques.

Météo France indique que le projet de parc éolien se situerait à une distance de 33 kilomètres du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (à savoir le radar de Noyal-Pontivy). Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par la réglementation en vigueur.

5.6.8.5. RÉSEAUX ÉLECTRIQUES ET DE TRANSPORT DE GAZ

RTE signale qu'une ligne HTB 63 000 volts (LANFRAINS – SAINT NICOLAS DU PELEM) traverse le nord de l'aire d'étude immédiate « sud ». Plus précisément, cette ligne HTB passe à environ 250 m au nord de la ZIP « sud ». RTE indique qu'une distance de 20 m + hauteur bout de pôle est demandé comme distance minimum de sécurité par rapport à leurs ouvrages. **Précisons que les éoliennes respectent cette distance imposée.**

D'autre part, précisons qu'aucun ouvrage de transport de gaz n'est présent sur la zone du projet.

Le projet de parc éolien de Canihuel a intégré l'ensemble des recommandations et ne présente aucun impact sur les servitudes techniques et infrastructures existantes. Par rapport aux lignes HTB, la distance d'éloignement en termes d'implantation a été respectée.

En conclusion, l'impact du projet sur des réseaux gaz, THT et HT peut donc être considéré comme nul.

5.6.8.6. INCIDENCES SUR LES VOIES ET LE TRAFIC ROUTIER

Il convient de signaler qu'aucune route structurante (> 2000 véhicules/jour) ne se trouve à proximité du projet éolien Neo Avel (500 m). En effet, **le projet éolien est entouré d'axes départementaux et communaux présentant un trafic faible à très faible. Toutefois, à une échelle plus large, de nombreuses routes départementales plus fréquentées sont présentes.**

Les routes les plus proches du site d'étude qu'il convient de signaler sont les suivantes :

- ✓ Une voie communale (voie communale n°6) passe à environ 330 m au sud-ouest de E2 et à environ 645 m au sud-ouest de E1 ;
- ✓ Une voie communale (voie communale n°10) passe à environ 470 m au sud-ouest de E3 ;
- ✓ Une voie communale (voie communale n°7) passe à environ 560 m à l'est de E4 ;
- ✓ La RD 44 passe à environ 800 m au sud-est de E1 et environ 2 km au sud-est de E2 ;
- ✓ La RD 790 passe à environ 850 m au sud de E4 et à environ 920 m au nord de E2.

De plus, soulignons qu'un réseau très dense d'autres voies communales et de chemins d'exploitation (petites routes rurales et chemins agricoles) se greffe sur ce réseau routier.

Tableau 58 : Distances des différentes infrastructures routières aux éoliennes les plus proches

INFRASTRUCTURES ROUTIERES	EOLIANNE LA PLUS PROCHE	DISTANCES
Voie communale n°6	E2	Environ 330 m
Voie communale n°10	E3	Environ 470 m
Voie communale n°7	E4	Environ 560 m
RD 44	E1	Environ 800 m
RD 790	E4	Environ 850 m

L'infrastructure routière (hors route communale et chemin d'exploitation) les plus proches du site d'étude sont donc la RD 44 et la RD 790. Il conviendra de respecter une certaine distance vis-à-vis de ces routes départementales ; à savoir la hauteur totale de l'éolienne + 20 m ; soit 170 m. Cette distance est donc respectée (cf. *Tableau 58*).

Par conséquent, le projet respecte les distances d'éloignements en termes d'implantation.

Perturbation du trafic pendant les travaux

Lors de l'acheminement et du passage d'engins, des dérangements peuvent être occasionnés lors des différentes phases de chantier, notamment lors des phases de génie civil (bétonnage des socles des éoliennes). De plus, le passage répété d'engins de chantier peut induire des gênes pour le trafic routier.

L'acheminement des composants des éoliennes s'effectue par convois exceptionnels encadrés par la gendarmerie.

Le nombre de convois exceptionnels et de poids lourds n'est pas connu à ce jour ; il dépendra du modèle d'éolienne retenu. Toutefois, habituellement, NEOEN estime que l'acheminement des différents matériaux nécessite environ 142 poids lourds par éolienne, soit environ 568 pour les quatre éoliennes du parc. C'est pourquoi les impacts temporaires les plus importants sur le trafic pourront se produire lors de ces travaux de préparation des terrains. Néanmoins, les travaux auront lieu en journée et seuls quelques camions devraient transiter aux heures de pointe.

L'impact général est donc considéré comme faible.

Perturbation du trafic routier en phase d'exploitation

En situation de remplacement d'éléments de grande taille, des perturbations du réseau routier peuvent être observées. Cependant, le caractère exceptionnel de ce type d'intervention et la faible fréquentation des routes situées aux abords du site font que ces perturbations restent relativement faibles.

Chute d'éolienne : une éolienne ne peut tomber que dans un rayon égal à sa hauteur. Compte tenu de la hauteur de chaque éolienne (au maximum 150 m), l'impact potentiel de la chute d'une éolienne ne concernerait aucune route structurante.

Projection de bris de pale ou de glace : certaines routes non structurantes, chemins communaux pourraient être concernées par le phénomène de projection de bris de pale ou de chute de glace.

Il faut préciser que les probabilités d'accident de ce type restent très faibles et que des réductions des potentiels de danger à la source et des mesures sont mises en œuvre par l'exploitant pour minimiser ce risque. Ces mesures sont décrites plus en détail au chapitre 5.7.9 (se référer également à l'étude de dangers).

L'impact résiduel est donc négligeable, compte-tenu des mesures préventives prises pour éviter tous accidents.

5.6.8.7. MESURES PRÉVENTIVES

Un état des lieux des routes communales et départementales sera réalisé préalablement au commencement des travaux par les services de la DDTM et par des représentants de la commune d'accueil du projet.

Pour prévenir les gênes liées au trafic, les personnes concernées seront contactées au plus tôt au travers de réunions en mairie avec les élus et les propriétaires. Les riverains pouvant être impactés par le trafic seront également tenus informés. Le projet et les perturbations associées leur sont présentés pour pouvoir éviter tout problème.

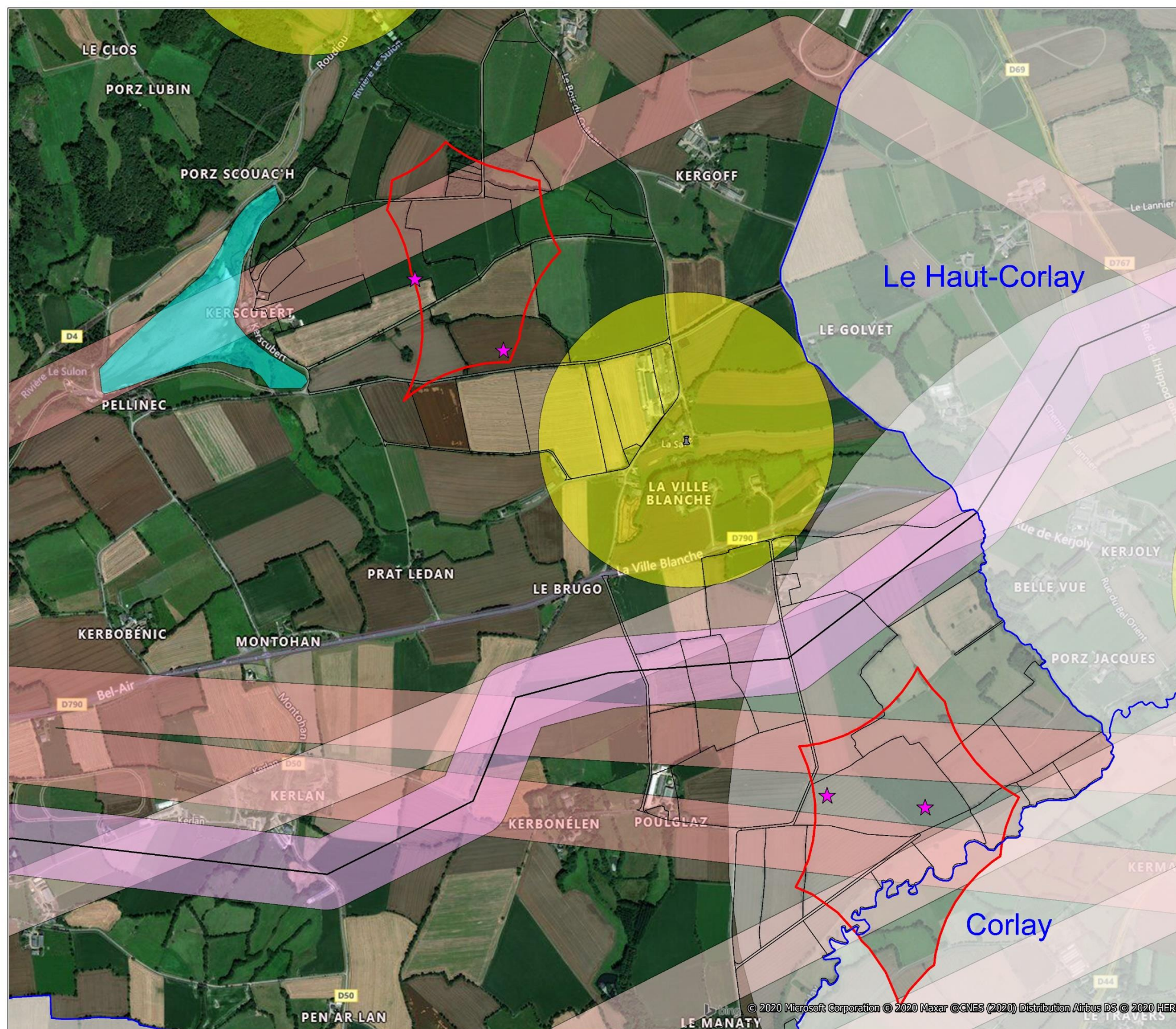
En phase de chantier, les mesures mises en œuvre telles que l'acheminement des composants des éoliennes par convoi exceptionnel, l'information et la signalisation si nécessaire, permettent de réduire, voire de supprimer ces impacts. Lors du chantier et lors de l'exploitation, un balisage de la zone de travail au sol et une signalisation sont prévus.

Les mesures pour minimiser les risques liés à la chute d'éolienne et à la projection d'éléments sur les routes sont considérées dans la partie sécurité et dans l'étude de dangers.

L'impact résiduel concernant la gêne liée au trafic est négligeable (en phase d'exploitation) à faible (chantier).

5.6.8.8. MESURES SPÉCIFIQUES EN PHASE CHANTIER

A la fin du chantier, une remise en état des routes éventuellement détériorées est réalisée. L'impact serait alors moindre après remise en état des routes.



NEOEN

**Diagnostic éolien
Commune de
Canihuel (22)**

Maitrise Foncière

- Limites communales
- zones d'études
- Parcellaire (cadastre)

Environnement et paysage

- Monuments Historiques
- 500m des Monuments Historiques
- ZNIEFF 1

Électrique

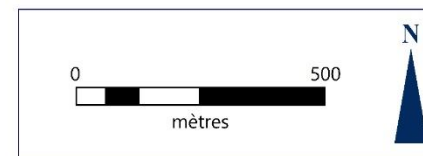
- ★ Poste Source Enedis
- Ligne HT
- 120m des Lignes HT

Radioélectrique

- 100m des Faisceaux PT2LH
- 100m des Faisceaux Hertiens (la fibre)
- 2km autour des Postes PT2

Eoliennes

- ★ éolienne du projet Neo Avel



Carte 73 : Synthèse des contraintes et servitudes vis-à-vis du projet éolien de Canihuel (Source : NEOEN)

5.7. IMPACTS SUR LA SANTÉ HUMAINE

Ce paragraphe concerne principalement l'incidence sonore du projet et le respect des seuils réglementaires définis en la matière. D'autres thèmes sont traités également : les effets des champs magnétiques et les autres effets liés aux poussières, vibrations, ombres portées et émissions lumineuses.

D'autres impacts sont également à prendre en compte lorsque l'on aborde les effets sur la santé humaine. Cela concerne par exemple l'eau potable. Cette problématique a été traitée dans le paragraphe relatif aux impacts sur la ressource en eau et n'est pas reprise ici (cf. §. 5.3).

5.7.1. Impacts acoustiques engendré par l'activité du parc éolien

Rappelons que l'étude acoustique complète, réalisée par JLBi Conseils, est jointe au dossier de demande d'autorisation environnementale.

5.7.1.1. ETAT PREVISIONNEL

A l'aide du logiciel CadnaA, nous modélisons le site compte tenu de sa topographie, des habitations existantes et de l'implantation des éoliennes. Le calcul du niveau de bruit particulier généré est réalisé à partir de 4 turbines pour la contribution du projet éolien. Les simulations sont réalisées selon la norme ISO 9613-2.

La carte ci-dessous localise l'ensemble des ZER qui ont été retenues dans le cadre de la présente étude acoustique.



Figure 68 : Localisation des Zones à Emergence Réglementée (Source : Etude acoustique, JLBi Conseils)

5.7.1.2. RESULTATS

Etat initial : cf. §. 2.10.1 ;

Etude acoustique prévisionnelle

A l'aide du logiciel CadnaA, le site a été modélisé en tenant compte de sa topographie, des habitations existantes et de l'implantation des éoliennes.

Le calcul du niveau de bruit particulier généré en considérant l'implantation de 4 Vestas de type V126 - 3,6MW en mode PO1 à 87 mètres avec STE (Serrated Trailing Edge).

Nous retraçons dans les tableaux ci-après, pour les périodes diurne et nocturne, pour des vitesses de vent de 3 à 9 m/s et pour l'ensemble des hameaux les plus proches situés tout autour du projet :

- ✓ l'indicateur de niveau de bruit résiduel issu de la campagne de mesurage in situ dans le secteur de vent prédominant,
- ✓ la contribution acoustique prévisionnelle générée par les éoliennes et issue du calcul effectué sous CadnaA,
- ✓ le niveau de bruit ambiant prévisionnel, qui est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier dans le secteur de vent prédominant,
- ✓ l'émergence du bruit ambiant prévisionnel en regard du bruit résiduel mesuré dans le secteur de vent prédominant.

Les tableaux d'émergences, avant optimisation, sont présentés avec des exemples de plans de fonctionnement optimisé (*), qui permettent de maîtriser les risques de franchissement des seuils réglementaires lorsque cela est nécessaire. Les caractéristiques des machines ainsi que leurs plans de fonctionnement sont amenées à évoluer entre la présente étude et la mise en fonctionnement du parc.

Des améliorations acoustiques notables seront donc potentiellement disponibles à la date de construction, et une réception acoustique pourra être réalisée durant l'année de mise en service.

(*) Les éoliennes peuvent fonctionner suivant différents modes. Chaque mode de fonctionnement définit un ensemble de paramétrages de la machine (calage des pales, courbe de puissance du générateur, vitesse de rotation du rotor), en fonction de la vitesse du vent. Ces paramètres font varier la puissance acoustique de la machine.

Les puissances acoustiques globales et profils spectraux utilisés pour les calculs proviennent des documentations constructeurs et rapports de mesures transmis par NEOEN.

Le nombre et la localisation des récepteurs permettent de présenter une évaluation de l'impact acoustique dans les zones à émergences règlementées susceptibles d'être impactées par le projet. Les récepteurs sont constitués des points où les mesures ont été réalisées.

❖ Emergences prévisionnelles

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A) :

Tableau 59 : Emergences previsionnelles – Période diurne (Source : Etude acoustique, JLBi Conseils)

Situation	(x4) V126 + STE HH 87m Mode normal	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Bruit résiduel	35	38	38	38,5	39	39	39,5
4 Bois château CANIHUEL	Bruit particulier	24,9	27,5	31,7	35,6	37,2	37,3	37,3
	Bruit ambiant	35,5	38,5	39,0	40,5	41,0	41,0	41,5
	Emergence	0,5	0,5	1	2	2	2	2
ZER 2	Bruit résiduel	44	44,5	44,5	45	45,5	45,5	45,5
1, Kergoff CANIHUEL	Bruit particulier	26,1	28,7	33	36,9	38,5	38,5	38,6
	Bruit ambiant	44,0	44,5	45,0	45,5	46,5	46,5	46,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	1	1	1
ZER 3	Bruit résiduel	46	47	48	49,5	51	52	52
11, La ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	29,3	32	36,3	40,3	42	42	42
	Bruit ambiant	46,0	47,0	48,5	50,0	51,5	52,5	52,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ZER 4	Bruit résiduel	45	44,5	44,5	45	45	45	45
2, Kerscubert CANIHUEL	Bruit particulier	29,8	32,5	36,9	40,9	42,5	42,6	42,6
	Bruit ambiant	45,0	45,0	45,0	46,5	47,0	47,0	47,0
	Emergence	0	0,5	0,5	1,5	2	2	2
ZER 5	Bruit résiduel	40	40	40	40,5	40,5	40,5	40,5
Porz Scouac'h CANIHUEL	Bruit particulier	27	29,7	34	38	39,6	39,7	39,7
	Bruit ambiant	40,0	40,5	41,0	42,5	43,0	43,0	43,0
	Emergence	0	0,5	1	2	2,5	2,5	2,5
ZER 6	Bruit résiduel	43	43,5	43,5	43,5	43,5	44	44
Belle vue LE HAUT CORLAY	Bruit particulier	26	28,6	32,8	36,7	38,3	38,4	38,4
	Bruit ambiant	43,0	43,5	44,0	44,5	44,5	45,0	45,0
	Emergence	0	0	0,5	1	1	1	1
ZER 7	Bruit résiduel	40,5	41	41,5	41	42	42	42
5, La Madeleine CORLAY	Bruit particulier	24,2	26,7	31	34,9	36,5	36,5	36,6
	Bruit ambiant	40,5	41,0	42,0	42,0	43,0	43,0	43,0
	Emergence	0	0	0,5	1	1	1	1
ZER 8	Bruit résiduel	45,5	45,5	46	47	47	47,5	48
3, Le Travers CORLAY	Bruit particulier	25,7	28,3	32,6	36,5	38,2	38,2	38,3
	Bruit ambiant	45,5	45,5	46,0	47,5	47,5	48,0	48,5
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
ZER 9	Bruit résiduel	39	40,5	41,5	42	43	44	44
Sud ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	26,9	29,6	34	38	39,6	39,7	39,7
	Bruit ambiant	39,5	41,0	42,0	43,5	44,5	45,5	45,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ZER 10	Bruit résiduel	43	43,5	44	45	45	45,5	45,5
2, Poulglaz CANIHUEL	Bruit particulier	28	30,6	35	38,9	40,5	40,6	40,6
	Bruit ambiant	43,0	43,5	44,5	46,0	46,5	46,5	46,5
	Emergence	0	0	0,5	1	1,5	1	1

Tableau 60 : Emergences previsionnelles – Période nocturne (Source : Etude acoustique, JLBi Conseils)

Situation	(x4) V126 + STE HH 87m Mode normal	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Bruit résiduel	30	33,5	35	35	35,5	36	
4 Bois château CANIHUEL	Bruit particulier	24,9	27,5	31,7	35,6	37,2	37,3	
	Bruit ambiant	31,0	34,5	36,5	38,5	39,5	39,5	
	Emergence	(*)	(*)	1,5	3,5	4	3,5	
ZER 2	Bruit résiduel	29	33,5	36	37,5	38,5	39	
1, Kergoff CANIHUEL	Bruit particulier	26,1	28,7	33	36,9	38,5	38,5	
	Bruit ambiant	31,0	34,5	38,0	40,0	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	2	2,5	3	3	
ZER 3	Bruit résiduel	35	39	41	42	43	44	
11, La ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	29,3	32	36,3	40,3	42	42	
	Bruit ambiant	36,0	40,0	42,5	44,0	45,5	46,0	
	Emergence	1	1	1,5	2	2,5	2	
ZER 4	Bruit résiduel	27	30	32	34	35,5	36	
2, Kerscubert CANIHUEL	Bruit particulier	29,8	32,5	36,9	40,9	42,5	42,6	
	Bruit ambiant	31,5	34,5	38,0	41,5	43,5	43,5	
	Emergence	(*)	(*)	6	7,5	8	7,5	
ZER 5	Bruit résiduel	26	29,5	32	34	35	35,5	
Porz Scouac'h CANIHUEL	Bruit particulier	27	29,7	34	38	39,6	39,7	
	Bruit ambiant	29,5	32,5	36,0	39,5	41,0	41,0	
	Emergence	(*)	(*)	4	5,5	6	5,5	
ZER 6	Bruit résiduel	28	31	33	34,5	36	36,5	
Belle vue LE HAUT CORLAY	Bruit particulier	26	28,6	32,8	36,7	38,3	38,4	
	Bruit ambiant	30,0	33,0	36,0	38,5	40,5	40,5	
	Emergence	(*)	(*)	3	4	4,5	4	
ZER 7	Bruit résiduel	25,5	27,5	30	32	33,5	34	
5, La Madeleine CORLAY	Bruit particulier	24,2	26,7	31	34,9	36,5	36,5	
	Bruit ambiant	28,0	30,0	33,5	36,5	38,5	38,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	4,5	5	4,5	
ZER 8	Bruit résiduel	25,5	29,5	31,5	33	34	34,5	
3, Le Travers CORLAY	Bruit particulier	25,7	28,3	32,6	36,5	38,2	38,2	
	Bruit ambiant	28,5	32,0	35,0	38,0	39,5	39,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	5	5,5	5	
ZER 9	Bruit résiduel	33,5	35	36	37	37,5	38	
Sud ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	26,9	29,6	34	38	39,6	39,7	
	Bruit ambiant	34,5	36,0	38,0	40,5	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	1	2	3,5	4	4	
ZER 10	Bruit résiduel	27,5	31	32,5	34	35	35,5	
2, Poulglaz CANIHUEL	Bruit particulier	28	30,6	35	38,9	40,5	40,6	
	Bruit ambiant	31,0	34,0	37,0	40,0	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	4,5	6	6,5	6,5	

(*) : Niveau de bruit ambiant < 35 dB(A) → le calcul de l'émergence est dispensé.

❖ Commentaires

- ✓ Période diurne : Les émergences previsionnelles sont évaluées sous le seuil réglementaire dans les 10 ZER considérées.
- ✓ Période nocturne : le seuil réglementaire est franchi :
 - dans les ZER 1, 6, 7, 8 et 9 pour les classes de vitesses de vent standardisées à 10 m de 6 à 8 m/s ;
 - dans les ZER 4, 5 et 10 pour les classes de vitesses de vent standardisées à 10 m de 5 à 8 m/s.
- ✓ Au vu des résultats previsionnels, un plan de fonctionnement adapté au site, en période nocturne uniquement, est proposé pour la direction de vent évaluée, afin de maîtriser les risques de franchissement des seuils réglementaires.

Il convient de préciser que le plan de fonctionnement adapté (plan de bridage) est présenté et détaillé au §. 6.3.3.

5.7.2. Effets des basses fréquences sur la santé humaine

L'ANSES a publié en mars 2017 un rapport concernant les « effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Il indique dans ces conclusions qu'il « est très difficile d'isoler, à l'heure actuelle, les effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores de ceux du bruit audible ou d'autres causes potentielles qui pourraient être dues aux éoliennes. »

La campagne de mesure réalisée par l'Anses :

Confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore ;

Ne montre aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).

Les études menées par l'ANSES ne démontrent donc pas d'impact des infrasons sur la santé humaine.

5.7.3. Pollution de l'air

5.7.3.1. CONTEXTE AÉROLOGIQUE

La puissance totale du parc envisagé est estimée à 14,4 MW soit une production d'électricité moyenne annuelle estimée de 36 000 MWh/an. Cela correspond à un facteur de charge de 28,5 %⁴⁸. Cette valeur est dans la norme des parcs éoliens français (les facteurs de charge varient entre 20 et 34 %).

Cette production d'électricité correspondra à une économie de production par les moyens conventionnels, en particulier thermiques. Ces derniers présentent un coût d'exploitation élevé et un impact environnemental fort. La production d'origine éolienne est maximale durant l'hiver et correspond à des périodes de pointe de consommation électrique pour le pays du fait de la généralisation du chauffage électrique en France.

5.7.3.2. EFFETS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Les rejets dans l'atmosphère occasionnés lors de la phase chantier sont dus aux émissions de gaz d'échappement et aux poussières soulevées par les véhicules apportant le matériel sur site pour l'implantation du parc éolien.

En phase d'exploitation, un parc éolien, du fait de son fonctionnement, n'est à l'origine d'aucune émission de poussières, de gaz ni d'aucun dégagement d'odeur, hormis les poussières éventuelles générées par la circulation des véhicules pour la maintenance (fréquence très faible).

Par ailleurs, la production des quatre éoliennes sur le site de Canihuel éviterait le rejet de 10 800 tonnes de CO₂ par an. Le projet permettra donc de limiter les rejets de CO₂ dans l'atmosphère.

5.7.3.3. MESURES PRÉVENTIVES

En phase de chantier, les véhicules utilisés pour le chantier, légers et poids lourds, sont conformes aux normes en vigueur.

5.7.3.4. MESURES DE RÉDUCTION

En phase travaux, un arrosage léger des pistes d'accès est prévu pour limiter les soulèvements de poussières, le cas échéant (eau amenée par des citernes).

En phase d'exploitation, étant donné l'absence d'impact lié à l'exploitation du parc éolien dans cette phase, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures de maîtrise des impacts.

L'installation du parc éolien n'aura donc qu'un impact négligeable sur la qualité de l'air au moment du chantier qui est largement compensé pendant la phase d'exploitation où l'impact est positif.

5.7.4. Emissions d'odeurs

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable, non polluante et totalement réversible. D'autre part, elle n'émet aucune odeur.

L'impact d'un parc éolien est donc nul en ce qui concerne les émissions d'odeur.

5.7.5. Nuisances visuelles liées au balisage

Les feux réglementaires installés au sommet des mâts sont susceptibles de présenter une gêne vis-à-vis des riverains du projet par les émissions lumineuses qu'ils génèrent (clignotement). Les autres projets éoliens, en cours d'instruction peuvent accentuer cet effet au moment de leur mise en place, notamment dans le périmètre immédiat. Du fait du contexte paysager, dès que l'on s'éloigne du parc éolien, ces effets s'estompent rapidement.

5.7.5.1. MESURES PRÉVENTIVES

Le choix des feux de basse intensité sur les mâts est rendu obligatoire pour toute hauteur d'éolienne supérieure à 150 m. Ainsi, l'impact visuel du balisage reste limité au minimum de la réglementation.

5.7.6. Les effets des champs électromagnétiques

Dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts :

- ✓ Le champ électrique lié à la tension (c'est à dire aux charges électriques). Il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons...) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- ✓ Le champ magnétique lié au mouvement des charges électriques, c'est à dire au passage d'un courant. Pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (1 μT=0,000 001 T). Il diminue rapidement en fonction de la distance mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champ électromagnétique. Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- ✓ Les sources naturelles : celles-ci génèrent des champs statiques, tels le champ magnétique terrestre et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps, de l'ordre de 100 V/m, mais très élevé par temps orageux jusqu'à 20 000 V/m)
- ✓ Les sources liées aux applications électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des postes et lignes électriques.

Le tableau suivant compare les champs électriques et magnétiques produits par certains appareils ménagers et câbles de lignes électriques.

Tableau 61 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source RTE)

Source	Champ électrique (en V/m)	Champ magnétique (en microteslas)
Réfrigérateur	90	0,30
Grille-pain	40	0,80
Chaîne stéréo	90	1,00
Lignes à 90 000 V (à 30 m de l'axe)	180	1,00
Micro-ordinateur	Négligeable	1,40
Liaison souterraine 63 000 V (à 20 m de l'axe)		0,20

⁴⁸ Si on prend une puissance totale du parc envisagé de 14,4 MW. Sachant qu'une année correspond à 8760 h, ces éoliennes pourront, en théorie, produire au maximum = 8760 * 14,4 = 126 144 MW/h

Dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste de livraison et aux câbles souterrains. Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne.

L'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 précise que l'installation éolienne « 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 ».

Ce seuil est aisément respecté (cf. les ordres de grandeur donnés dans le tableau précédent) pour tout parc éolien car les tensions à l'intérieur de celui-ci sont inférieures à 20 000 Volts.

Point de vigilance : L'instruction du 15 avril 2013 relative à l'urbanisme à proximité des lignes de transport d'électricité demande aux préfets de recommander aux gestionnaires d'établissement et aux autorités compétentes en matière d'urbanisme de ne pas implanter de nouveaux établissements sensibles (hôpitaux, maternités, établissements accueillant des enfants tels que crèches, maternelles, écoles primaires, etc.) dans des zones exposées à un champ magnétique supérieur à 1 microTesla.

Enfin, il n'existe aucun voisinage proche de ces installations susceptibles d'être exposé sur de longues périodes à ces émissions.

Compte tenu des éléments évoqués ci-dessus, le projet n'a pas d'effet nocif sur la santé humaine en matière de champs électromagnétiques pour les riverains.

5.7.7. Effets des ombres portées

Il convient de préciser qu'une étude d'ombres portées a été réalisée par NEOEN en février 2022. Seule une synthèse est reprise ci-après. L'étude complète se trouve à l'ANNEXE 2.

5.7.7.1. SYNTHÈSE DE LA DÉTERMINATION DES CONTOURS D'OUVRAGES

Méthodologie

WindPRO a été utilisé afin de calculer les contours de cumul annuel et cumul maximum journalier d'ombres portées selon les paramètres listés ci-dessous :

- ✓ La durée pendant laquelle un récepteur est exposé à un ensoleillement constant lorsque l'éolienne est en rotation ne doit pas excéder 30 minutes par jour et 30 heures par an dans un rayon de 250m de chaque éolienne, selon les recommandations. Dans le cas présent aucune habitation ne se trouve dans ce rayon et le potentiel effet a été étudié aux coordonnées d'une habitation représentative par lieu-dit se trouvant dans un rayon de 1,5km autour des éoliennes.
- ✓ L'ombre portée est considérée comme négligeable quand le soleil fait un angle avec l'horizon inférieur à 3°.
- ✓ La distance limite à partir de laquelle il n'y a plus de probabilité d'ombre portée est déterminée par le module de calcul des ombres portées.

Synthèse des résultats

La carte ci-dessous montre les durées maximales d'ombres portées pour un « cas réaliste ». Ce calcul prend en compte la probabilité d'ensoleillement, la variation de la direction de vent et la disponibilité des éoliennes. La carte présente donc un résultat de durée probable maximale avec des contours h/an et une carte topographique en min/jour. Les récepteurs à l'intérieur d'un contour sont susceptibles de recevoir un effet de papillotement en h/an indiqué par la légende et la couleur topographique indique l'effet d'ombrage maximal journalier.

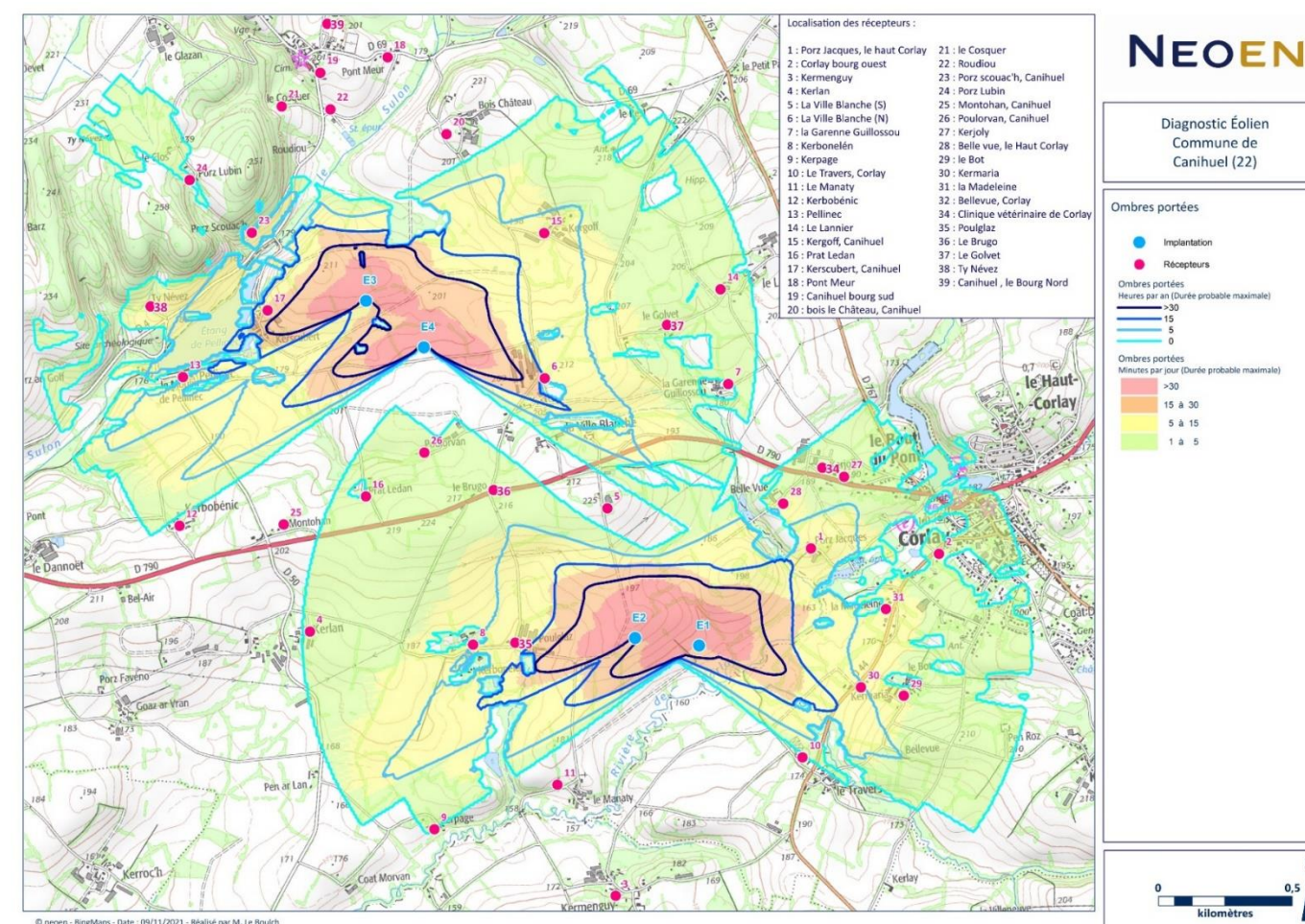


Figure 69 : Cartographie mettant en évidence les contours d'ombres portées h/an en "cas réaliste" (Source : Etude d'effet d'ombrage – NEOEN – 2022)

5.7.7.2. CALCULS DE CUMUL D'EFFET DE PAPILOTTEMENT

Méthodologie

Le logiciel WindPRO a été utilisé pour calculer les calendriers détaillés de l'occurrence d'ombre portée et les cumuls d'effets de papillotement journaliers au niveau de chaque récepteur. Ces calendriers seront utilisés pour informer le calendrier de bridage du parc éolien à l'étude afin de minimiser l'effet d'ombrage aux alentours du projet.

Synthèse des résultats

Les résultats montrent que le récepteur le plus impacté est celui du lieu-dit « Kerscubert, Canihuel » avec 20h21min/an de papillotement suivi de la partie nord de la Ville Blanche avec 15h et 16min de papillotement par an. Ces chiffres représentent la durée probable dans un cas réaliste et seront pris en compte lors de la planification de l'opération des éoliennes à l'étude.

Les périodes et plages horaires pour lesquelles l'effet d'ombrage se produit pour chacune des éoliennes sur les différents récepteurs sont illustrées dans les figures du rapport complet (cf. ANNEXE 2). Il apparaît que :

Les effets d'ombrages apparaissent de manière ponctuelle selon la période de l'année et du jour de manière différente sur chacun des récepteurs.

- ✓ Les sites sont soit impactés par le groupement d'éoliennes E1 et E2 soit E3 et E4.
- ✓ Aucun site n'est impacté par toutes les éoliennes au cours de l'année.

Groupement éolien E1 et E2

- ✓ Les récepteurs à l'Ouest des éoliennes E1 et E2 sont impactés ponctuellement entre mi-mars à fin-avril et mi-août à fin-septembre entre 7h et 9h. Le récepteur à Poulglaz (35) est principalement concerné par l'effet de papillotement généré par E2 recevant une durée maximale de 10h34 de papillotement par an.
- ✓ Les récepteurs au NO des éoliennes E1 et E2 sont impactés entre décembre et février entre 9h et 10h. Le récepteur du lieu-dit Le Brugo (36) est concerné principalement par l'effet de papillotement généré par E2.
- ✓ Les récepteurs à l'est des éoliennes sont impactés entre août et mai entre 16h et 21h. Les récepteurs plus au NE des éoliennes sont impactés en période hivernale alors que les récepteurs au SE sont impactés plus en période printanière et automnale. Les résultats montrent que les éoliennes ont nul impacte en juin et en juillet.
- ✓ Les récepteurs les plus impactés à l'est sont ceux de Porz Jacques, le haut Corlay (1) en période printanière et automnale et Kermaria (30) en période hivernale.

Groupement éolien E3 et E4

- ✓ Les récepteurs à l'ouest de E3 et E4 sont impactés entre mars et mi-mai entre les heures de 8h à 9h. Le récepteur de Kerscubert (17) est principalement concerné.
- ✓ Les récepteurs au SE sont plus proches de E4 et ressentent le plus d'ombrage pendant les mois de mai, avril, août et septembre. Le récepteur à La Ville Blanche (N) (6) est principalement concerné.
- ✓ Les récepteurs au NE sont soumis aux effets d'ombres portées générées par E3 et E4 entre octobre et mars entre 16h et 18h. Le seul récepteur impacté est le lieu-dit Kergoff, Canihuel (15).

5.7.7.3. CONCLUSION DE L'ÉTUDE DES OMBRES PORTÉES

L'étude des ombres portées évalue l'effet de papillotement pour pouvoir déterminer le calendrier de bridage lié à cet effet pour le projet de parc éolien Neo Avel. L'étude a été réalisée pour les 4 éoliennes de hauteur de moyeu de 87m selon le « cas réaliste », mais en considérant que chaque récepteur possédait au moins une fenêtre en direction de chaque éolienne, ce qui reste une hypothèse très maximisante.

Les résultats démontrent que 2 récepteurs sont soumis à des cumuls de 15-20 heures d'ombrage annuellement. Le lieu-dit Kerscubert représente le récepteur le plus impacté par les éoliennes à l'étude E3 et E4, cumulant le plus d'ombrage annuel, soumis à un maximum de 20h21min/an, et journalier (15-30min/jour) en avril, mai, août et septembre. Les groupements d'éoliennes impactent des lieux différents et aucun lieu ne serait exposé à un effet de papillotement de toutes les éoliennes.

Suivant leur positionnement est ou ouest, les sites sont ombragés le soir ou le matin respectivement. L'effet d'ombrage est principalement présent lors des soirées hivernales pour le groupement E1/E2. En revanche le groupement E3/E4 crée un effet d'ombrage plus ponctuel au fil de l'année.

Les résultats seront pris en considération lors de l'opération des machines et Neoen développera un module d'ombrage pour améliorer le confort des récepteurs impactés et particulièrement celui du lieu-dit Kerscubert.

5.7.8. Autres nuisances : poussières, vibrations, émissions lumineuses, odeurs

5.7.8.1. PHASE CHANTIER

En période de chantier, l'émission de poussières et les vibrations sont inévitables sur le site lui-même et le long des voies d'accès au site (circulation des engins).

Concernant les vibrations, la gêne, notamment le long des voies d'accès, restera limitée dans le temps.

Si le chantier devait se dérouler en période sèche, des mesures devront être prises afin de réduire la mise en suspension des particules. Précisons que la poussière n'affecte pas seulement « l'humain » mais les dépôts sur la végétation avoisinante peuvent également avoir des impacts négatifs sur cette dernière.

5.7.8.2. PHASE EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation du parc, il n'y aura aucune émission permanente de poussière, ni dégagement de particule toxique. Les principales interventions liées à la maintenance n'impliqueront que des véhicules légers, dans la majorité des cas.

5.7.9. Impacts sur la sécurité⁴⁹

Les effets sur la sécurité en cas de survenance d'événements non désirés sont traités dans l'étude de dangers, elle aussi partie intégrante du dossier de demande d'autorisation unique.

L'analyse préliminaire des risques menée dans le cadre de l'étude de dangers fait ressortir cinq scénarios nécessitant une étude plus détaillée ; ces derniers pouvant avoir des effets significatifs sur la vie humaine :

- ✓ Projection de tout ou une partie de pale
- ✓ Effondrement de l'éolienne
- ✓ Chute d'éléments de l'éolienne
- ✓ Chute de glace
- ✓ Projection de glace

Pour chacun de ces cinq scénarios, une caractérisation de l'intensité (I), de la probabilité (P), de la cinétique (C) et de la gravité (G) a été menée. Cette caractérisation a permis d'aboutir à la hiérarchisation de ces scénarios et à leur inscription dans la matrice de criticité présentée ci-dessous.

Dans cette matrice, un événement de forte probabilité s'inscrira dans la classe A, tandis qu'un accident de faible probabilité entrera dans la colonne E. De même, le niveau de gravité d'un accident est évalué graduellement de modéré à désastreux selon que le nombre de vies exposées est faible ou important. Un risque est jugé comme inacceptable lorsqu'il est à la fois trop probable et trop grave ; le pire étant qu'il soit très probable et très grave (coin supérieur droit de la matrice). À l'inverse, le risque est jugé acceptable lorsqu'il est peu probable et/ou peu grave ; le mieux étant qu'il soit très peu probable et peu grave (coin inférieur gauche).

⁴⁹ Source : Extrait de la pièce 5.1 Etude de dangers du projet éolien Neo Avel (Ouest Am')

Tableau 62 : Synthèse de l'acceptabilité des risques (Source : Pièce 5.1 Etude de dangers du projet éolien Neo Avel)

CONSEQUENCES	CLASSE DE PROBABILITE				
	E	D	C	B	A
DESASTREUX	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
CATASTROPHIQUE	Orange	Orange	Rouge	Rouge	Rouge
IMPORTANT	Orange	Orange	Orange	Rouge	Rouge
SERIEUX	Vert	Projection de pales ou de fragments de pales de l'éolienne E4	Orange	Orange	Rouge
MODERE	Vert	Effondrement des 4 éoliennes Projection de pales ou de fragments de pales des éoliennes E1, E2 et E3	Chute d'élément des 4 éoliennes	Projection de glace des 4 éoliennes	Chute de glace des 4 éoliennes

Avec :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible	Vert	Acceptable
Risque faible	Orange	Acceptable
Risque important	Rouge	Non acceptable

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- ✓ **Aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice**
- ✓ **L'accident « chute de glace des 4 éoliennes » figure en case jaune. Pour cet accident, il convient de souligner que les fonctions de sécurité mises en place sont détaillées dans l'étude de dangers.**

Le risque généré par le futur parc est donc acceptable car le risque associé à chaque événement redouté central étudié, quelle que soit l'éolienne considérée, est acceptable.

Aussi, de façon globale, les risques d'accidents majeurs liés aux activités sur le futur parc éolien peuvent être considérés comme maîtrisés et aucun plan d'action particulier n'est à prévoir.

5.7.9.1. RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS À LA SOURCE

Les principales actions préventives

Afin de réduire à la source les potentiels dangers, plusieurs mesures ont été prises lors de la conception du projet tant du point de vue de l'emplacement des installations que des caractéristiques des éoliennes au regard des enjeux potentiels identifiés :

- ✓ Conformément à la réglementation, les éoliennes sont distantes de plus de 500 m des habitations riveraines,
- ✓ Aucune installations classées pour la protection de l'environnement susceptibles de créer des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses n'est située à moins de 300 m de l'éolienne la plus proche,
- ✓ Les éoliennes sont éloignées des routes à forte circulation,
- ✓ Les éoliennes retenues respectent les recommandations de l'aviation civile,
- ✓ Les éoliennes retenues sont en dehors des servitudes de l'armée de l'air,

- ✓ Les éoliennes du projet ont été dimensionnées afin de prendre en considération l'ensemble des risques liés à l'installation et son environnement.

La réduction des dangers liés aux produits

Les mesures générales de prévention limitant les risques d'accident sur le parc éolien de Canihuel sont les suivantes :

- ✓ Le fournisseur des éoliennes assure leur maintenance et dispose d'un système de management HSE respecté par tous ses salariés ;
- ✓ Le respect des règles de conduite et la limitation de la vitesse de circulation des engins et véhicules seront imposés. Un plan de circulation sera établi pour l'accès depuis les routes les plus proches ;
- ✓ Les interventions se font par du personnel possédant l'habilitation électrique et la législation du travail dans les installations en hauteur, après visite de conformité par un organisme de contrôle agréé. Les techniciens du constructeur des aérogénérateurs sont formés, entraînés et autorisés. Ils sont équipés de leurs EPI ;
- ✓ Des procédures d'installation et de maintenance claires et détaillées seront disponibles pour chacun des équipements ;
- ✓ Le design et l'assemblage des équipements respectent les normes en vigueur et normes constructeur.

Utilisation des meilleures techniques disponibles

L'Union européenne a adopté un ensemble de règles communes au sein de la directive 96/61/CE du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, dite directive IPPC (« Integrated Pollution Prevention and Control »), afin d'autoriser et de contrôler les installations industrielles.

Pour l'essentiel, la directive IPPC vise à minimiser la pollution émanant de différentes sources industrielles dans toute l'Union Européenne. Les exploitants des installations industrielles relevant de l'annexe I de la directive IPPC doivent obtenir des autorités des Etat-membre une autorisation environnementale avant leur mise en service.

Les installations éoliennes, ne consommant pas de matières premières et ne rejetant aucune émission dans l'atmosphère, ne sont pas soumises à cette directive.

5.7.9.2. LES MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES

Pour les scénarios d'accidents, dont le niveau de risque a été jugé comme faible, il convient de souligner que les fonctions de sécurité et de maîtrise des risques suivantes seront prises. Dans le cas du présent projet, ces mesures concernent uniquement le risque de chute de glace.

La maîtrise du risque lié à la chute de glace :

Les mesures de maîtrise des risques, présentées dans le tableau ci-dessous, seront prises dans le cadre de l'exploitation du parc éolien afin de limiter le risque de chute de glace.

Évènement initiateur	Évènement intermédiaire	N° fonction de sécurité	Description de la mesure de maîtrise de risque (MMR)
Conditions climatiques favorables à la formation de glace	Dépôt de glace sur les pales	2	Panneautage en pied de projet Éloignement des zones habitées et fréquentées

Les mesures de maîtrise de risque mises en œuvre permettront de limiter les risques d'accidents liés au phénomène de chute de glace. Rappelons que ce risque est jugé acceptable au regard de l'étude détaillée menée pour les installations du projet.

5.7.10. Perturbations pendant la durée des travaux

5.7.10.1. DÉROULEMENT DE LA PHASE CHANTIER

Des nuisances sonores peuvent provenir du trafic généré par l'approvisionnement des matériaux pour la construction des éoliennes et du bruit engendré par la mise en place des machines. Les engins de chantiers sont soumis à une réglementation limitant leurs niveaux sonores. En généralisant, dans son article L.571-2, l'exigence d'insonorisation à tous les matériels bruyants, le Code de l'environnement conduit à la mise en place d'un nouveau cadre juridique que traduit son décret d'application n° 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.

Le nombre de convois exceptionnels et de poids lourds n'est pas connu à ce jour ; il dépendra du modèle d'éolienne retenu. Toutefois, habituellement, NEOEN estime que l'acheminement des différents matériaux nécessite environ 142 poids lourds par éolienne, soit environ 568 pour les quatre éoliennes du parc.

La construction du projet implique l'utilisation temporaire d'équipements de construction durant la préparation du site, les activités d'arasement, le coulage des fondations et l'assemblage des éoliennes.

Les rotations des camions sont étalées sur la durée du chantier. Elles font l'objet de nuisances sonores en période diurne qui sont tout de même limitées, le site étant relativement éloigné des habitations. La population riveraine ne devrait être que faiblement gênée par ces nuisances sonores.

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

La phase de démantèlement se traduit surtout par un trafic ponctuel d'engins de transport destinés à évacuer hors du site les éoliennes et les gravats d'excavation des fondations. Les effets prévisibles sont relatifs à l'émission de bruits et de poussières.

5.7.10.2. MESURES PRÉVENTIVES

En phase de chantier, les riverains sont informés et concertés tout au long de la vie du projet et pendant le chantier.

Pendant le chantier, il n'y a pas de travail de nuit. Les habitants sont prévenus plusieurs jours à l'avance des éventuels dérangements (routes temporairement coupées) qu'ils ont à subir lors du transport des machines et des engins de chantier sur la voirie départementale et communale.

L'impact résiduel vis-à-vis des nuisances du chantier résultant est faible.

5.8. IMPACTS PAYSAGERS DU SCÉNARIO RETENU

Le volet « paysage et patrimoine » a été réalisé par Ouest Am⁵⁰. Soulignons que ce volet complet est joint au dossier de demande d'autorisation environnementale (se référer à la « Pièce n°4.3 : Volet paysage »). Une synthèse autoportante des principaux éléments est reprise ici.

5.8.1. Notions relatives aux divers effets de perception des éoliennes

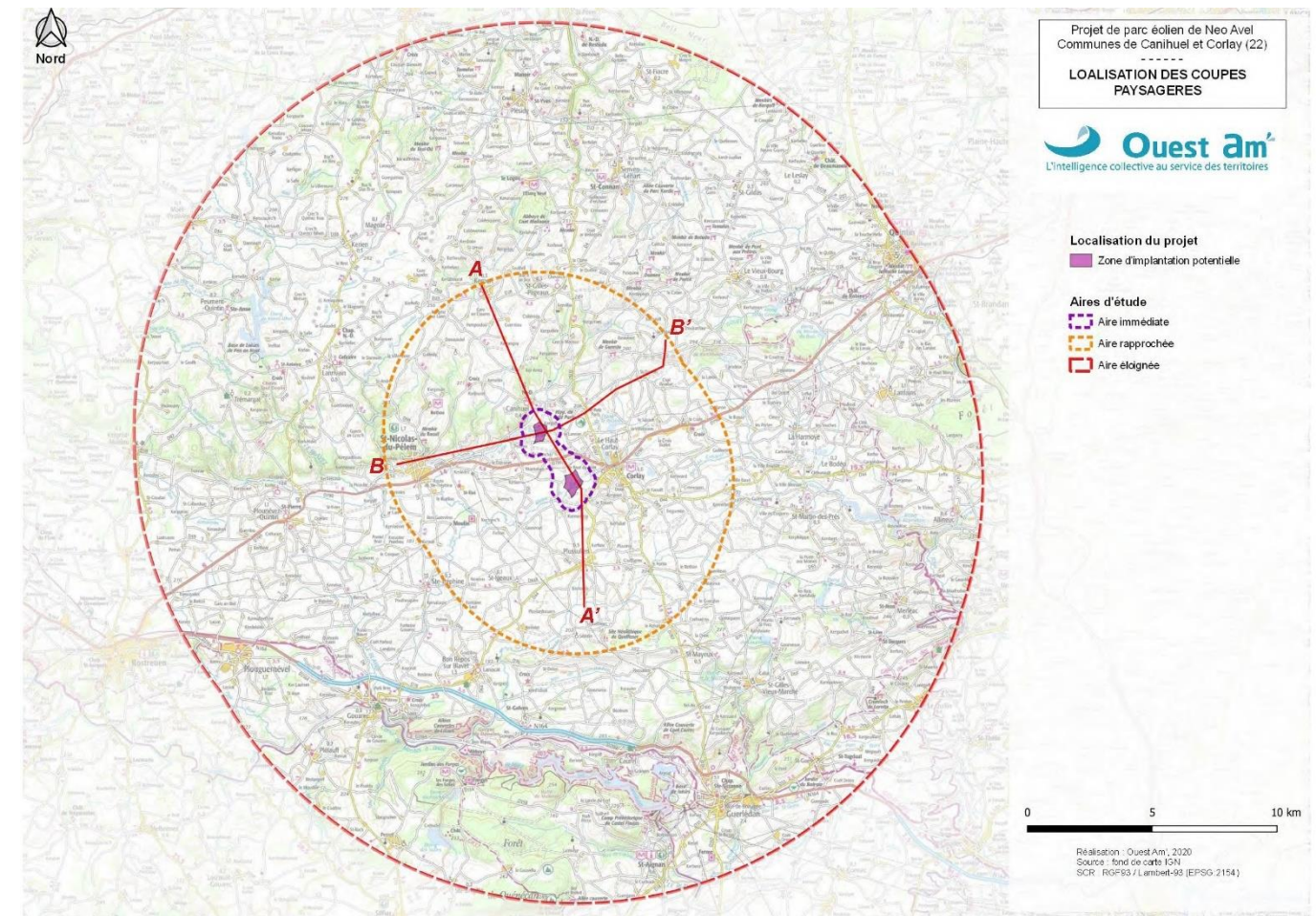
L'effet de cloisonnement lié à la forêt, aux haies et/ou au relief, bien que sans rapport avec la taille des machines, peut réduire considérablement la portée des vues. En effet, il ne faut pas oublier que ce n'est pas uniquement la hauteur de l'objet regardé associée à la distance de l'observateur qui déterminent le degré de perception visuelle ; le contexte dans lequel l'observateur s'inscrit intervient également fortement ; une vision proche peut donc être nulle ou partielle du fait de la présence d'éléments de premier plan (relief, bâti, végétation...) qui masquent ou filtrent la vue en direction du parc éolien.

Des schémas illustrant ce phénomène sont présentés dans l'étude paysagère complète.

5.8.2. Coupes paysagères ; effets du relief sur les perceptions

Afin d'illustrer les effets du relief sur les perceptions du projet éolien, il a été choisi de présenter des coupes paysagères selon deux axes globalement représentatifs des sensibilités paysagères.

Les traits de coupe ont été déterminés en considérant les principaux secteurs d'enjeux (monuments, sites, parcs éoliens...) ; c'est pourquoi il a été délibérément choisi de ne pas suivre un axe de coupe strictement rectiligne.



Carte 74 : Localisation des coupes paysagères (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')

5.8.2.1. COUPE A-A' DEPUIS LE BOURG DE KERPERT JUSQU'À LA VALLÉE DU DAOULAS, AU SUD DE PLUSSULIEN

Cette coupe permet d'illustrer le contexte topographique et paysager rapproché du projet éolien de Neo Avel. Ce dernier s'insère dans une étroite zone de dépression topographique (bassin de Saint-Nicolas du Pélem) entre deux secteurs de reliefs : Arrée et monts du Mené. Cette dépression se caractérise notamment par la présence de deux vallées : du Sulon (au nord) et de la rivière de Corlay (au sud), témoignant d'une zone de plateau non plane, plus ou moins ondulée.

Vers le nord, la coupe permet d'illustrer l'absence de covisibilité avec le bourg de Kerpert qui abrite deux éléments de patrimoine historique compte tenu de son insertion topographique sur un versant opposé au projet, en arrière de reliefs au caractère bocager. Vers le sud, si la densité bâtie et la végétation du bourg de Plussulien permettront de filtrer les perceptions aux abords de sa croix du XVIIe s. située au pied de l'église, des vues pourront s'établir depuis les franges urbanisées du bourg (tissu pavillonnaire) et particulièrement depuis la D44, compte tenu de l'insertion de ce dernier sur un sommet de colline. A proximité du parc de Neo Avel, le bourg de Canihuel s'implante en bordure du Sulon dans un contexte de vallée boisée et bocagère dont la végétation filtrera plus ou moins la vision proche des éoliennes. Au cœur de la zone d'implantation du projet, la D790 sera un axe de perception privilégié, tandis que le hameau de la Ville Blanche, qui abrite un manoir protégé (ISMH) permettra des vues filtrées principalement depuis ses accès (vues généralement filtrées ou fermées à l'intérieur du hameau, par le bâti et la végétation).

⁵⁰ Source : Volet paysage et patrimoine – Ouest Am' 2020 (Pièce n°4.3)

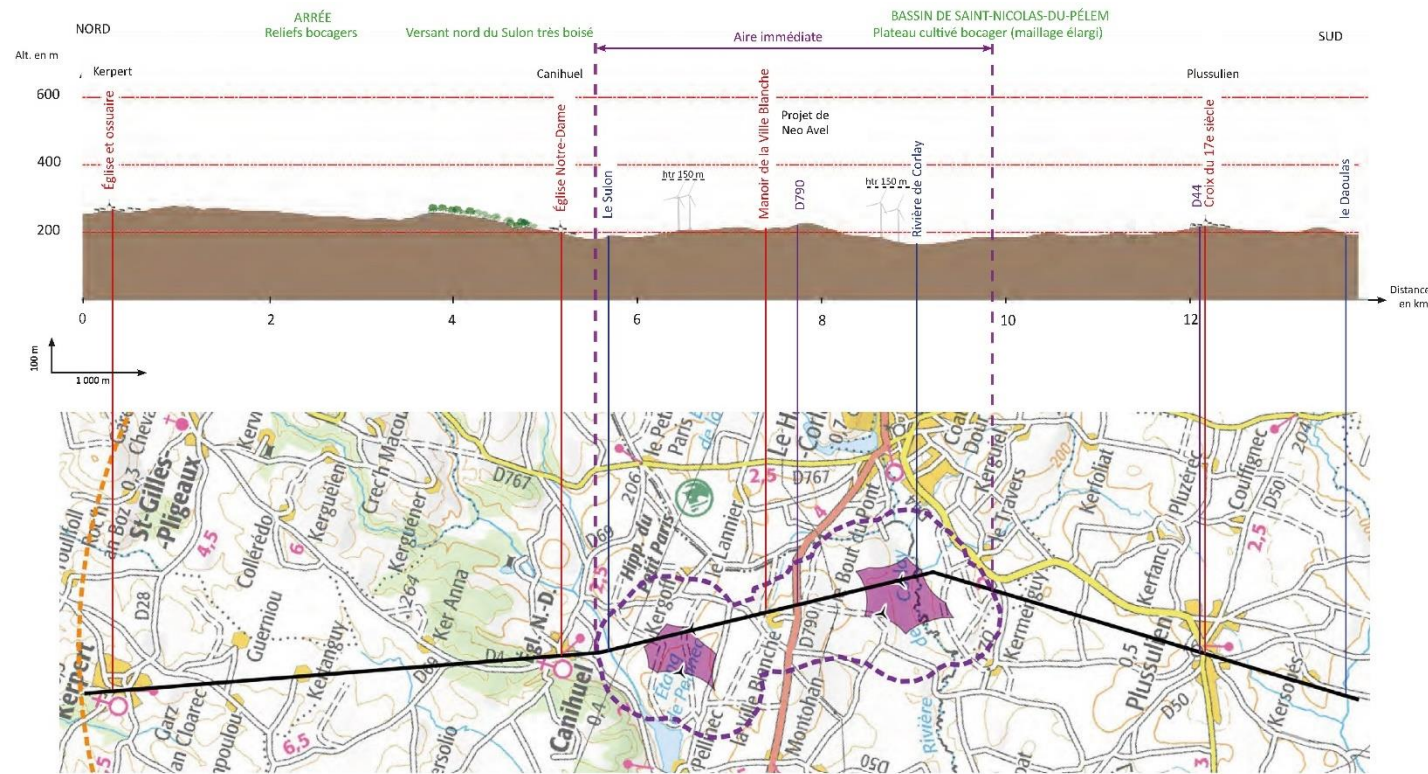


Figure 70 : Coupe A-A' depuis le bourg de Kerpert jusqu'à la vallée du Daoulas, au sud de Plussulien (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')

5.8.2.2. COUPE B-B' DEPUIS L'OUEST DU BOURG DE SAINT-NICOLAS-DU-PÉLEM JUSQU'AU PARC ÉOLIEN EN SERVICE (À L'EST) DU HAUT-CORLAY

Cette coupe permet d'illustrer le contexte topographique et paysager rapproché du projet éolien de Neo Avel, qui s'insère sur un plateau cultivé ondulé par le Sulon et ses affluents. Vers l'est, la coupe permet d'illustrer une augmentation progressive des altitudes en direction de la Cime de Kerchouan qui est la ligne de relief culminante du secteur et sur laquelle s'inscrivent plusieurs parcs éoliens, dont le plus proche est celui du Haut-Corlay, à 4,1 km. Il est à noter que le secteur de l'hippodrome du Petit Paris profite d'une insertion sur un versant opposé au projet, dans un environnement bocager et arboré qui filtre les vues depuis ses abords. La D767, quant à elle, s'inscrit en creux avant de rejoindre le secteur de l'Arrée où les vues y sont fermées par la topographie et la végétation dense (bocage dense et boisements fréquents).

Vers l'ouest, Saint-Nicolas-du-Pélem s'établit en appui d'un versant prononcé de la vallée du Sulon qui marque le début des reliefs boisés de l'Arrée. L'église classée et la fontaine Saint-Éloi, qui s'insèrent en partie basse du bourg, en contexte urbanisé, n'offriront pas de vues directes du parc Neo-Avel depuis leurs abords immédiats. Néanmoins, une covisibilité semi-lointaine et non discriminante pour l'édifice s'établira avec le clocher de l'église depuis le coteau urbanisé (rue de Boisboissel). Plus près du parc éolien, c'est l'étang de Pellinec qui sera concerné par des perceptions plus ou moins filtrées des éoliennes de Neo Avel depuis ses abords, notamment depuis la D4 qui s'établit au nord de l'étang.

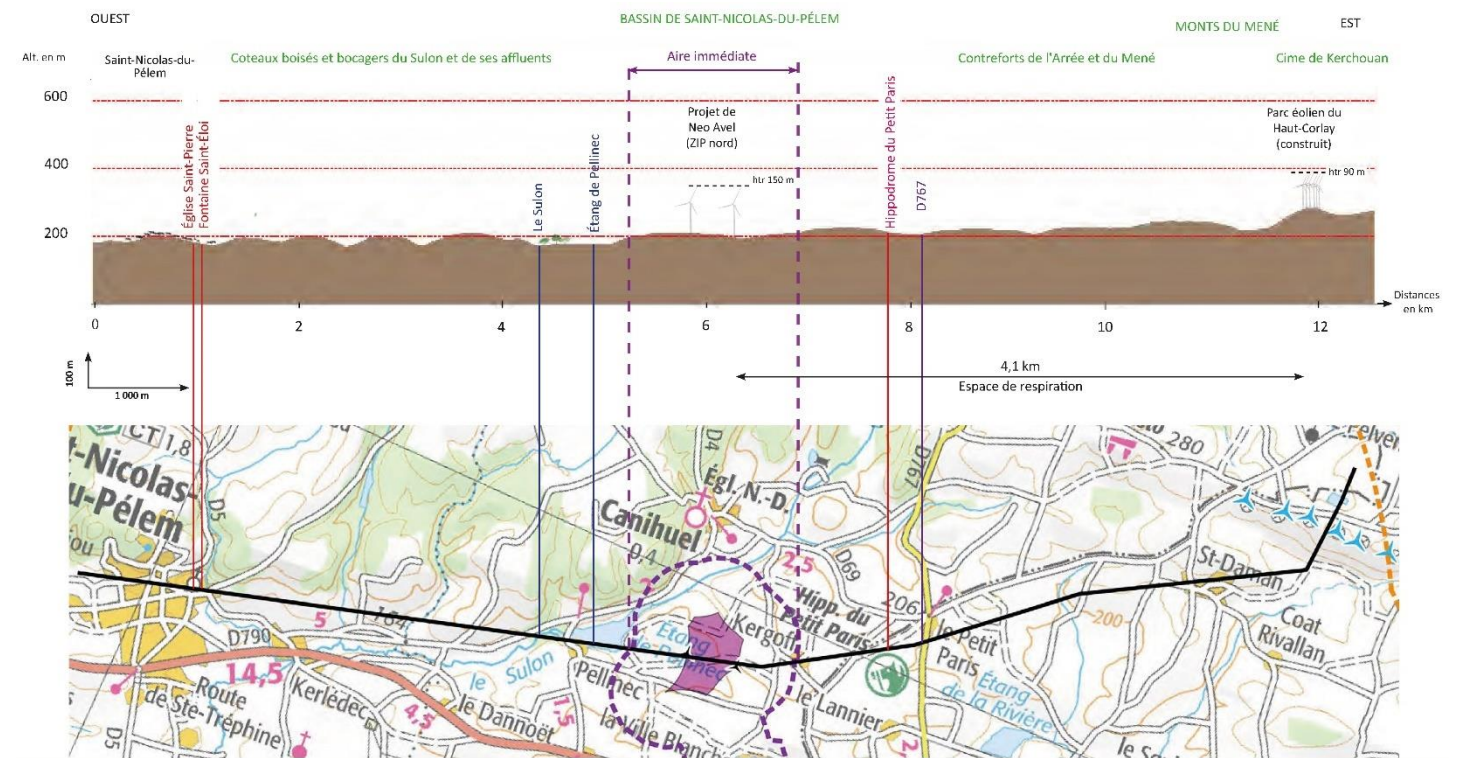


Figure 71 : Coupe B-B' depuis l'ouest du bourg de Saint-Nicolas-du-Pélem jusqu'au parc éolien en service (à l'est) du Haut-Corlay (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')

5.8.3. Analyse des risques de saturation des horizons visuels autour des bourgs proches (encercllement)

Une méthode d'objectivation des risques, théorique et maximisante

Nous étudierons ci-après les risques théoriques de saturation visuelle du paysage à partir d'une méthode élaborée par la DIREN (aujourd'hui DREAL) de la région Centre et qui répond aux préconisations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens terrestres. En effet, pour aider à déterminer ces niveaux de risque théoriques, la "DIREN Centre" a élaboré une méthode dite d'objectivation des effets de saturation visuelle des horizons et d'encercllement des villages.

Cette analyse théorique se base sur :

- ✓ Un choix de plusieurs points d'analyse, constituant des lieux habités et proches du projet ; dans le cas présent, il s'agira des bourgs de : Saint-Nicolas-du-Pélem, Canihuel, Corlay/le Haut-Corlay, St-Gilles-Pligeaux et Plussulien.
- ✓ La détermination de 2 rayons d'étude à 5 et 10 kilomètres, permettant de distinguer des effets de saturation proches et éloignés.
- ✓ La prise en compte du contexte éolien avec uniquement les parcs construits et ceux autorisés (à la date de novembre 2020).
- ✓ La mise en évidence de l'espace dit "de plus grande respiration", avant projet (état initial) et après projet (état final).

Une nécessaire modération des résultats théoriques, sur la base d'éléments tangible, issus de l'analyse des perceptions réelles sur le terrain

Au-delà de cette approche théorique et maximisante, il nous a paru nécessaire d'ajouter des éléments d'appréciation complémentaires pour obtenir une vision plus réaliste des effets d'encercllement.

En effet, dans la réalité, le paysage n'est pas un espace plan dans lequel les vues à 360° permettrait de distinguer sans encombre la totalité des parcs du contexte éolien et la méthode proposée par la "DIREN centre" ne serait relativement représentative des risques d'encercllement visuel que dans un contexte d'openfields (champs ouverts).

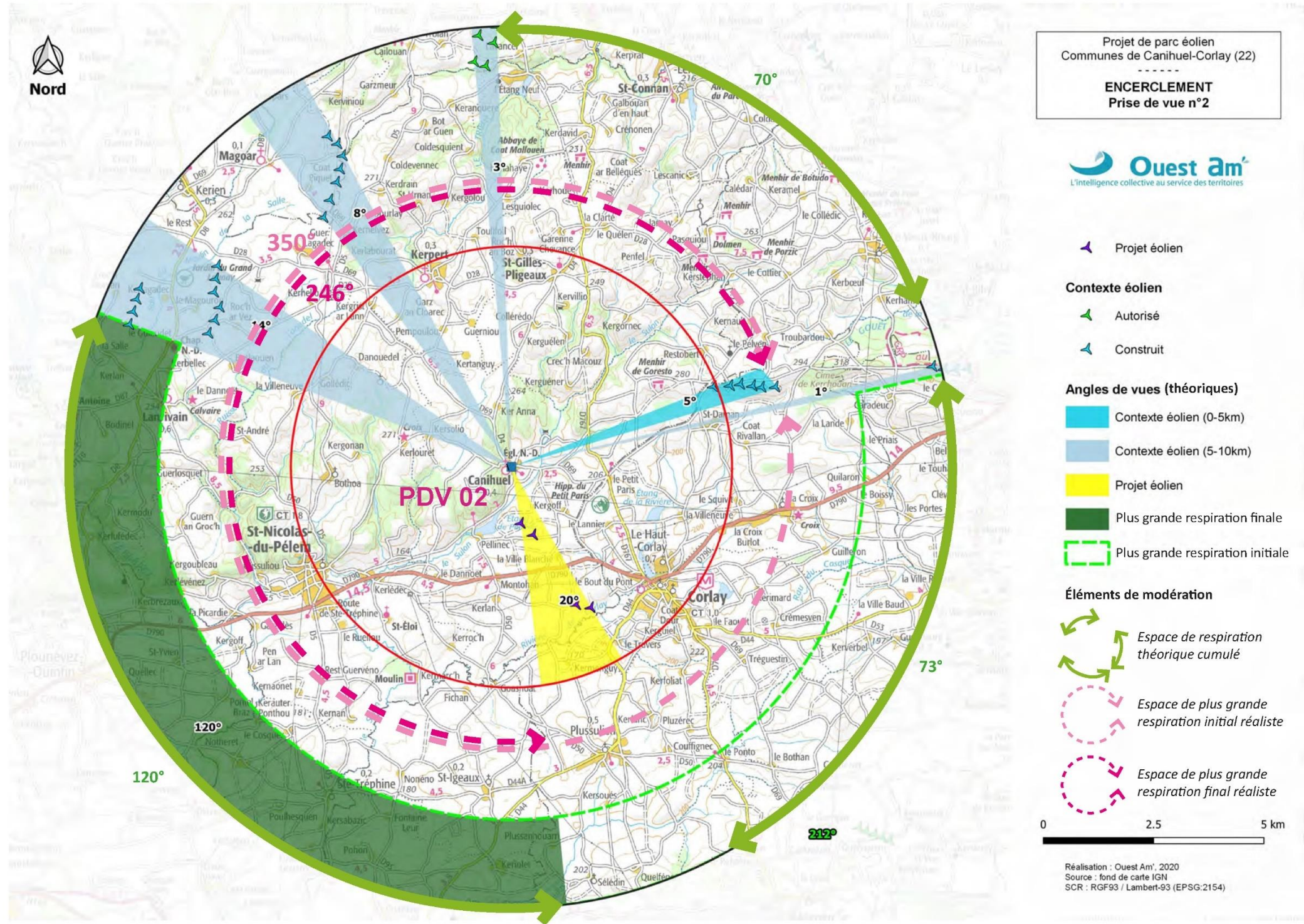
Or dans le secteur du projet Neo-Avel, il convient de modérer fortement cette approche théorique par des éléments d'appréciation du contexte visuel réellement rencontré.

L'analyse du paysage précédemment réalisée a en effet montré la complexité du paysage : bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem entouré de reliefs boisés et/ou bocagers, faussement plat (ondulé) avec un bocage semi-ouvert et des boisements épars. Cet ensemble de paysages variés contribue donc à atténuer fortement les risques de perception et il nous apparaît indispensable que l'analyse, pour être valable, dans le contexte spécifique de ce projet, tienne compte de cette dimension du paysage réel.

Pour aider à comprendre la dimension du paysage réel, nous avons donc ajouté les éléments suivants à l'analyse de base :

- ✓ L'espace de respiration cumulé (somme de l'ensemble des espaces résiduels théoriques sans perception d'éoliennes
- ✓ L'espace de plus grande respiration réaliste (adaptation de la plus grande zone de perception au regard des masques visuels constatés sur le terrain et au travers de l'analyse des perceptions).
- ✓ Ces éléments sont ajoutés aux indicateurs du tableau de synthèse en tant qu'éléments modérateurs afin de compléter l'analyse théorique selon la méthode "DIREN centre" par une vision réaliste plus juste au regard de la réalité du terrain.

Il convient de préciser que seule une sélection de cartes d'encerclement est présentée ci-après. Rappelons que l'ensemble des cartes sont présentes dans la « Pièce n°4.3 : Volet paysage ».



Etat initial

Autour de Canihuel les parcs existants ou autorisés se répartissent en deux secteurs géographiques, l'un dans un quart nord-ouest (sur les reliefs de l'Arrée), l'autre à l'est (sur la ligne de crête de Kerchouan). Les parcs éoliens se situent majoritairement sur des horizons lointains (> 5 km) et préservent des espaces de respiration encore importants.

Etat final

L'implantation du parc de Neo Avel au sud du bourg de Canihuel, s'établit dans un rayon approché de 5 km qui est par ailleurs quasiment vierge de mâts construits ou autorisés (sauf parc du Haut-Corlay au nord-est)

Modération

L'analyse théorique d'encerclement selon cette méthode apparaît très maximisante.

Il convient de relativiser la situation car 5 des 6 éoliennes du parc éolien du Haut-Corlay sont situées dans un rayon supérieur à 5 km.

De plus, dans la réalité, les parcs éoliens situés au nord-ouest ne sont pas visibles depuis le bourg de Canihuel. En effet, le bourg s'établit en appui sur un versant boisé qui ferme totalement la perception en direction du nord-ouest, vers les 4 parcs construits ou autorisés.

En réalité, seuls les parcs du Haut-Corlay et de Neo-Avel pourront potentiellement être perçus sur un même panorama visuel élargi d'environ 104°.

Le cumul des espaces de respiration visuelle théoriques représente : 263° ce qui demeure important. Ainsi de nombreux horizons visuels resteront vierges de la perception d'éoliennes, non seulement dans un quart sud-ouest (114°), mais aussi vers le nord-est (70°) ou encore vers le sud-est (73°).

L'espace de plus grande respiration réaliste (corrigé au regard des zones réelles de visibilité éolienne) sera de 246° contre 350° au départ.

Figure 72 : Encerclement sur le bourg de Canihuel (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')

Etat initial

A l'heure actuelle, environ les deux tiers du panorama restent libres de toutes perceptions d'éoliennes offrant ainsi un espace de plus grande respiration de 235° du nord au sud en passant par l'ouest.

Etat final

L'implantation du parc de Neo Avel à l'ouest des bourgs de Corlay et le haut-Corlay modifie les effets d'encerclement puisque désormais l'espace de plus grande respiration théorique s'établira à 113°.

Un encerclement théorique à relativiser

L'analyse théorique d'encerclement selon cette méthode apparaît fortement maximisante. Il convient de relativiser la situation car seulement 7 éoliennes sont réellement situées à moins de 5 km.

La réalité visuelle autour du bourg de Corlay n'est pas celle d'un openfield aux vues larges et lointaines, mais celle d'un paysage relativement complexe, offrant des vues plus ou moins filtrées par des effets de topographie (vallées du Sulon et de la Rivière de Corlay) et de végétation (ripisylves, bocage, bois épars...).

Ainsi, dans la réalité, les parcs éoliens seront beaucoup moins présents dans les perceptions. Leur caractère assez dispersé et peu dense sur les horizons permettra, en lien avec un paysage complexe et filtrant, de disposer de manière aléatoire de leur perception.

Le cumul des espaces de respiration reste très largement dominant vis-à-vis des horizons éoliens : 278° (113+82+83).

L'espace de plus grande respiration réaliste (corrigé au regard des zones réelles de visibilité éolienne) sera de 223° contre 345° au départ.

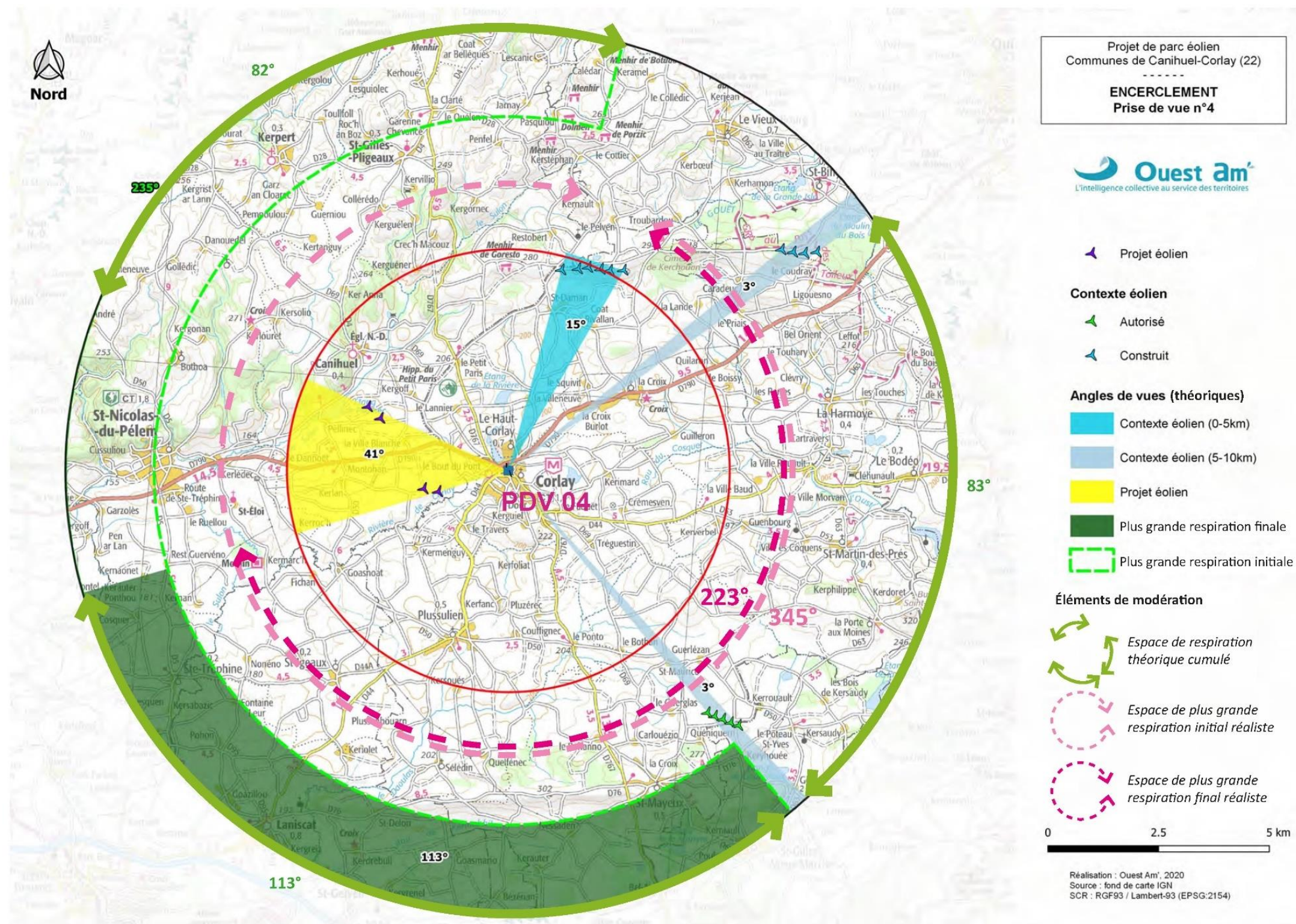


Figure 73 : Encerclement sur des bourgs de Corlay et du Haut-Corlay (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')

5.8.3.1. BILAN D'ANALYSE DES EFFETS DE SATURATION VISUELLE

Bilan d'analyse des effets de saturation visuelle

Tableau 63 : Définition des seuils d'alertes (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')

	Seuil d'alerte
Indice d'occupation des horizons (A+A')	> 120°
Indice de densité sur les horizons occupés (B/(A+A'))	> 0.1
Espace de respiration	< 160°

La saturation visuelle théorique est avérée si au moins 2 des 3 seuils sont dépassés

Tableau 64 : Prise en compte des indices de saturation visuelle, des éléments de modération et caractérisation du niveau d'incidence (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')

À noter : quand les éoliennes d'un parc sont situées de part et d'autre d'un seuil (5 ou 10 km), on compte l'ensemble du parc dans la classe majorant l'impact.

Point d'analyse à 360°	Somme angles < 5 km (A)		Somme angles 5-10 km (A')		Indice d'occupation des horizons (A + A')		Nb d'éoliennes < 5km (B)		Indice de densité sur les horizons occupés (B/ (A+A'))		Espace de respiration : plus grand angle sans éoliennes		Saturation théorique avérée (si 2 seuils dépassés)		Espace de respiration théorique cumulé (final)	Espace de respiration : plus grand angle réel		Saturation corrigée selon contexte visuel réel		Incidence du projet de Neo Avel sur l'encerclement des bourgs, tenant compte des éléments de modération
	EI	EF	EI	EF	EI	EF	EI	EF	EI	EF	EI	EF	EI	EF		EI	EF	EI	EF	
PDV1_Saint-Nicolas-du-Pélem	0	21	17	17	17	38	0	4	0,00	0,11	207	114	Non	Oui	307	360	339	Non	Non	Incidence réelle faible sur l'encerclement visuel de St-Nicolas-du-Pélem. Les espaces de respiration demeurent très largement dominant en valeur cumulée ou réaliste. Il n'y a que 4 éoliennes à moins de 5 km
PDV2_Canihuel	5	25	26	26	31	51	6	10	0,19	0,20	212	120	Non	Oui	263	350	246	Non	Non	Incidence réelle faible sur l'encerclement visuel de Canihuel. Dans la réalité, les parcs éoliens situés au nord-ouest ne sont pas visibles depuis le bourg de Canihuel. Le plus grand espace de respiration visuel tenant compte de la réalité du contexte sera de 350°.
PDV3_Saint-Gilles-Pligeaux	15	29	35	49	50	78	11	11	0,22	0,14	134	73	Non	Oui	287	360	360	Non	Non	Incidence réelle faible sur l'encerclement visuel de St-Gilles-Pligeaux. Seules 4 éoliennes à moins de 5 km. La réalité visuelle autour du bourg de Saint-Gilles-Pligeaux est celle d'un paysage de bocage et de boisements denses, aux vues courtes et fermées. De fait, le plus grand espace de respiration visuel sera plutôt de l'ordre de 360° et aucun parc éolien ne devrait être perceptible depuis ce bourg.
PDV4_Corlay et le Haut-Corlay	15	56	6	6	21	62	6	10	0,29	0,16	235	113	Oui	Oui	278	345	223	Non	Non	Incidence réelle faible sur l'encerclement visuel de Corlay et le Haut-Corlay. La réalité visuelle est celle d'un paysage offrant des vues plus ou moins filtrées par des effets de topographie (vallées du Sulon et de la Rivière de Corlay) et de végétation (ripisylves, bocage, bois épars...). Les espaces de respiration bien que compartimentés demeurent dominants.
PDV5_Plussulien	0	14	15	15	15	29	0	4	0,00	0,14	208	172	Non	Non	308	360	345	Non	Non	Incidence réelle faible sur l'encerclement visuel de Plussulien. Seulement 2 éoliennes sont réellement situées à moins de 5 km. Les espaces de respiration sont dominants dans tous les cas (théorique comme réel).

EI = État initial du contexte éolien ; EF = État final incluant le parc de Neo Avel

Les valeurs en rouge sont les valeurs au-dessus du seuil d'alerte*

* Selon le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) : « Considéré de manière isolé, un fort indice de densité n'est pas nécessairement alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon. »

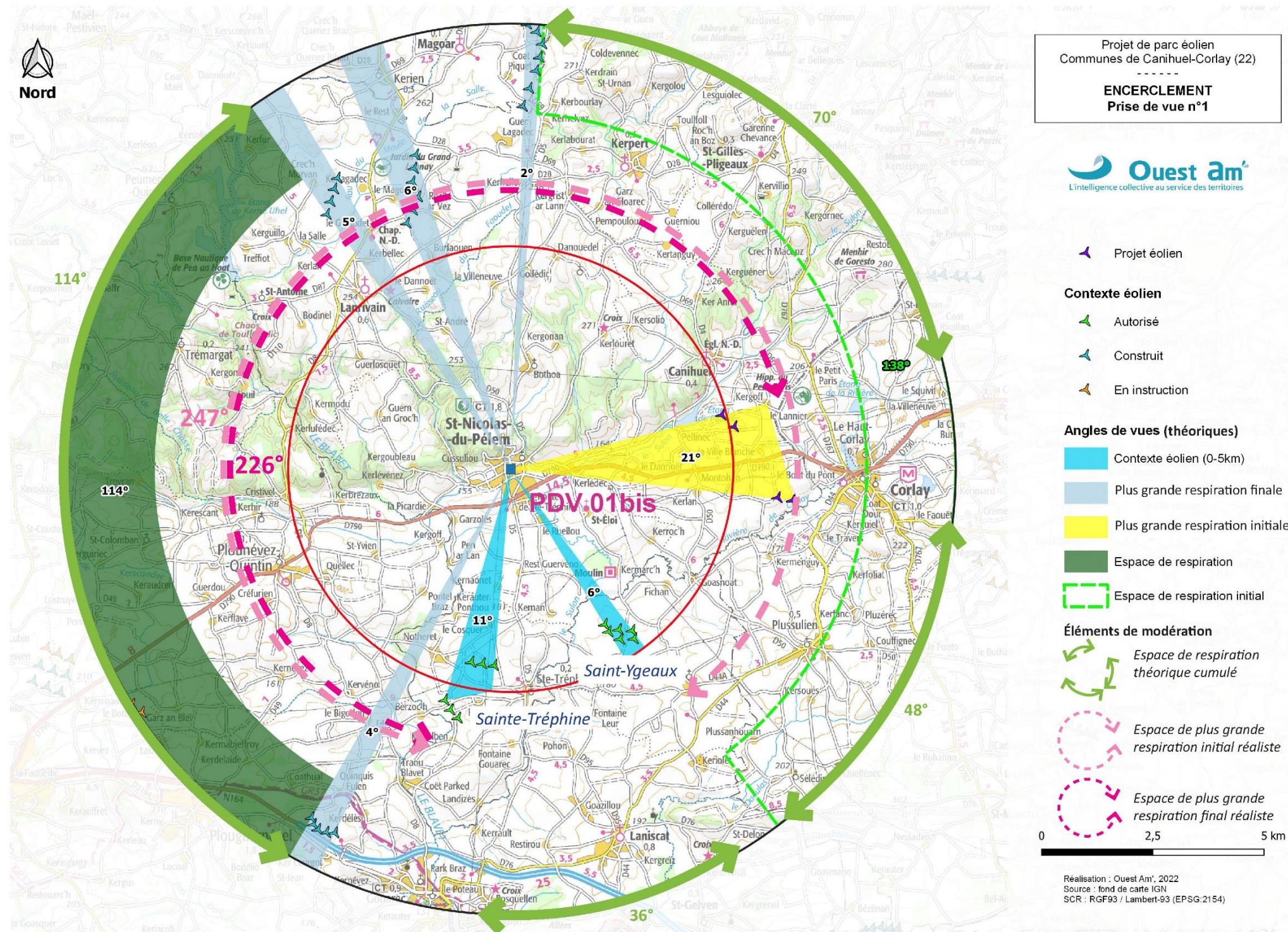
Conclusions sur l'analyse des effets d'encerclement visuel : un effet d'encerclement théorique à relativiser compte tenu d'un contexte topographique et végétal très filtrant

L'indice d'occupation des horizons (A-A') est toujours très nettement inférieur à 120° ce qui signifie que les horizons sont loin d'être saturés visuellement par la présence des éoliennes.

Le calcul théorique selon la méthode "DIREN Centre" qui se réfère uniquement au plus grand espace de respiration théorique et fait ainsi apparaître des situations dites de saturation visuelle avérée pour 4 bourgs sur 5 (car 2 seuils atteints). Or, les éléments de modération liés au contexte visuel réel, et le calcul du cumul d'espaces de respiration, démontrent que l'incidence globale du projet Neo Avel sur les effets d'encerclement n'est pas en mesure de générer une forte prégnance visuelle des éoliennes dans les panoramas. Ces derniers seront en effet bien souvent dominés par des filtres topographiques et de végétation de premier plan qui cacheront les éoliennes, d'autant plus que la plupart des éoliennes du contexte sont localisées sur des horizons lointains supérieurs à 5 km de distance vis-à-vis des bourgs.

LE PROJET NEO AVEL AURA DONC UNE INCIDENCE RÉELLE FAIBLE SI L'ON TIENT PARTICULIÈREMENT COMPTE DES ÉLÉMENTS DE MODÉRATION CI-AVANT DÉFINIS.

5.8.3.2. ANALYSE COMPLÉMENTAIRE DES EFFETS DE SATURATION VISUELLE AVEC L'AJOUT DES PARCS ÉOLIENS EN COURS D'AUTORISATION EN 2020



Constats :

Etat initial

Les parcs de Saint-Ygeaux et Sainte Tréphine viennent ici s'établir sur un horizon rapproché au sud de Saint-Nicolas-du-Pélem créant un cumul de 17° complémentaires d'angle de vision éolien.

Etat final

Le parc Neo Avel vient s'établir en direction de l'Est, majoritairement au delà du rayon de 5 km, respectant donc un certain retrait vis-à-vis du bourg de Saint-Nicolas-du-Pélem.

Modération

L'analyse théorique d'encerclément selon cette méthode apparaît très maximisante.

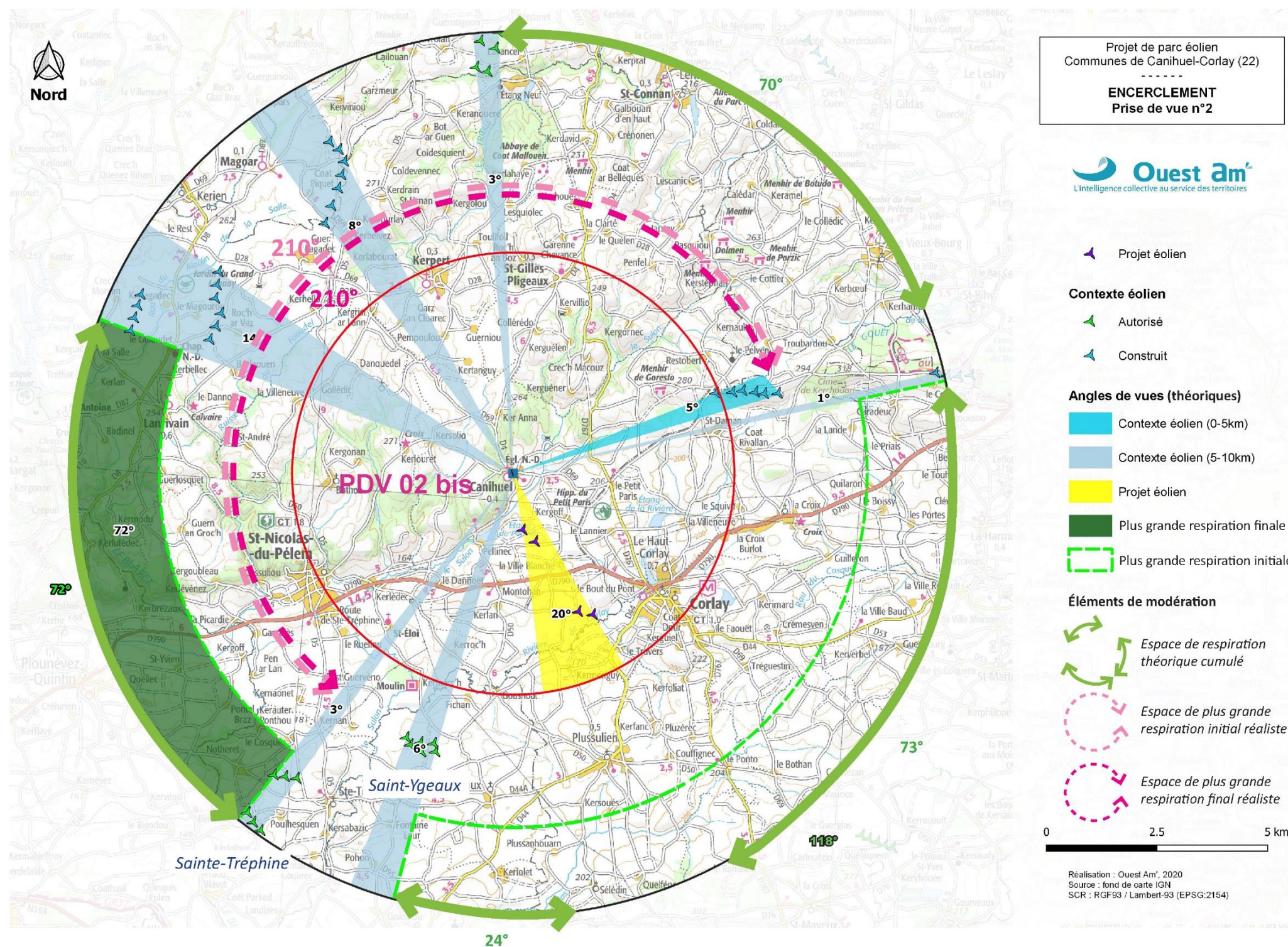
Il convient de relativiser la situation car 3 des 4 éoliennes du projet Neo Avel sont situées dans un rayon supérieur à 5 km.

Dans la réalité, les parcs éoliens situés au nord et au sud-ouest ne sont pas visibles depuis le bourg de Saint-Nicolas-du-Pélem (voir carte 19 d'encerclément du PDV 01).

Avec l'intégration des deux parcs en instruction de Saint-Ygeaux et de Sainte-Tréphine, l'espace de plus grande respiration réaliste (corrigé au regard des zones réelles de visibilité éolienne) sera de 226°. Ce qui reste bien au delà du seuil d'alerte théorique d'un espace de respiration inférieur à 160°.

Les effets d'encerclément du bourg de Saint-Nicolas-du-Pélem sont liés principalement aux parcs de Saint-Ygeaux et Sainte-Tréphine. Même avec l'ajout du parc éolien de Neo Avel, les espaces de respiration demeurent très largement dominants en valeur finale cumulée (268°) ou de plus grand espace de respiration réaliste (226°). Le parc de Neo Avel intervient peu dans l'encerclément de Saint-Nicolas-du-Pélem car seule une éolienne est située à moins de 5 km.

Carte 75 : Encerclément sur le bourg de Saint-Nicolas-du-Pélem, avec ajout des parcs de Saint-Ygeaux et Sainte-Tréphine (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')



Etat initial

Les parcs de Saint-Ygeaux et Sainte Tréphine viennent ici s'établir sur un horizon éloigné au sud de Saint-Nicolas-du-Pélem créant un cumul de 9° complémentaires d'angle de vision éolien.

Etat final

L'implantation du parc de Neo Avel au sud du bourg de Canihuel, s'établit dans un rayon approché de 5 km qui est par ailleurs quasiment vierge de mâts construits ou autorisés (sauf parc du Haut-Corlay au nord-est) avec 1 éolienne dans les 5 km.

Modération

L'analyse théorique d'encerclement selon cette méthode apparaît très maximisante.

Il convient de relativiser la situation car 5 des 6 éoliennes du parc éolien du Haut-Corlay sont situées dans un rayon supérieur à 5 km.

Dans la réalité, les parcs éoliens situés au nord ne sont pas visibles depuis le bourg de Saint-Nicolas-du-Pélem (voir carte 20 d'encerclement du PDV 02).

Après l'intégration des deux parcs en instruction de Saint-Ygeaux et de Sainte-Tréphine, le plus grand espace de respiration final théorique est passé de 120° (voir carte 20 d'encerclement du PDV 02) à 72°. Dans les deux cas, il atteint le seuil d'alerte (<160°).

Néanmoins, l'espace de plus grande respiration réaliste (corrigé au regard des zones réelles de visibilité éolienne) sera de 210°. Ce qui est supérieur au seuil d'alerte théorique d'un espace de respiration inférieur à 160°.

Les effets d'encerclement du bourg de Canihuel restent faibles avec l'ajout des parcs éoliens de Saint-Ygeaux et Sainte-Tréphine, puisque les espaces de respiration demeurent très largement dominants en valeur finale cumulée (239°) ou de plus grand espace de respiration réaliste (210°). De plus, seules les éoliennes de Neo Avel s'implantent dans un rayon de 5 km autour du bourg.

Carte 76 : Encerclement sur le bourg de Canihuel, avec ajout des parcs de Saint-Ygeaux et Sainte-Tréphine (Source : Volet paysage et patrimoine, Ouest Am')