

Partie 5 : Description du projet retenu

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

1. « *Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant* »
2. « *Une description du projet, y compris en particulier :*
 - *une description de la localisation du projet ;*
 - *une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
 - *une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
 - *une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.*

Pour les installations relevant du titre I^{er} du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R.181-13 et suivants et de l'article R.593-16. »

La partie suivante permettra donc de décrire le projet sur la base des éléments fournis par le maître d'ouvrage :

- description des éléments du projet : éoliennes et fondations, pistes, locaux techniques, liaisons électriques,
- localisation des éoliennes,
- plans de masse des constructions,
- description de la phase de construction et de raccordement (étapes, moyens humains et techniques, etc.),
- description de la phase d'exploitation (fonctionnement et procédés, moyens humains, etc.),
- description de la phase de démantèlement et des garanties financières.

5.1 Description des éléments du projet

5.1.1 Synthèse technique du projet

Le projet retenu est un parc d'une puissance totale de 9 MW. Il comprend **trois éoliennes** de 3 MW chacune. Ces éoliennes ont une hauteur de mât de 106 m et un rotor (pales assemblées autour du moyeu) de 117 m, soit des installations de 164,5 m de hauteur en bout de pale. Le modèle N117 du constructeur Nordex est un exemple privilégié par le porteur de projet correspondant à ce gabarit.

Le projet comprend également :

- l'installation d'un poste de livraison ;
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes permanentes et temporaires,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et jusqu'au poste de livraison.

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques principales du projet.

ELEMENT	Commune	Cadastral	Altitude au sol	Hauteur	Altitude NGF en bout de pale	Distance à l'éolienne la plus proche	Coordonnées (RGF93 CC47)	
							X	Y
E1	Blain	XO11	33,8 m	164,5 m	198,4 m	715 m (E2)	1337574.73	6260495.29
E2	Blain	XB61	32,7 m	164,5 m	197,2 m	715 m (E1)	1338090.22	6260003.73
E3	Blain	K323	37,1 m	164,5 m	201,7 m	810 m (E2)	1338562.76	6259355.28
PDL	Blain	XO30	33,1 m	2,87 m	-	-	1337755.80	6260748.49

Tableau 50 : Caractéristiques de l'implantation du projet

Caractéristiques techniques et emprises totales du projet	
Données générales du parc	
Nombre d'éoliennes	3
Hauteur bout de pale	164,6 m
Puissance unitaire	3 MW
Puissance totale	9 MW
Données techniques estimées pour l'ensemble du parc	
Surface des fondations (excavations comprises)	~990 m ²
Surface des plateformes permanentes	~4050 m ²
Surface des aires de chantier temporaires	-
Linéaires des accès :	
Accès à créer	~2 170 ml
%	24 %
Accès à améliorer	~1640 ml
%	76 %
Emprise du poste de livraison – Comprises dans plateformes permanentes	~275 m ²
Raccordement électrique interne	~3 360 ml
Coupe de haies	370,5 ml
Emprises totales estimées	
Temporaire (pendant phase de construction)	~6 907 m ²
Permanente (maintenues artificialisées pendant l'exploitation)	~6 907 m ²

Tableau 51 : Caractéristiques techniques et emprises totales du projet

Le plan de masse des aménagements est fourni au paragraphe 5.1.8.

5.1.2 Caractéristiques des éoliennes

Une éolienne permet de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique et en énergie électrique : le vent fait tourner des pales qui font elles-mêmes tourner le générateur de l'éolienne. A son tour, le générateur transforme l'énergie mécanique du vent en énergie électrique. L'électricité éolienne est ensuite dirigée vers le réseau électrique.

Les aérogénérateurs retenus pour le projet correspondent au gabarit précisé ci-dessous. A noter que le modèle N117 du constructeur Nordex est un exemple privilégié par le porteur de projet correspondant à ce gabarit. Leur puissance nominale est de 3 MW ; la hauteur en bout de pale est de 164,5 m.

Ces aérogénérateurs sont composés de trois grandes parties :

- un **mât conique** de 106 m de hauteur, composé de sections en acier,
- un **rotor constitué de trois pales** en matériaux composites. Le roulement de chacune d'elles est vissé sur un moyeu fixe. Le diamètre du rotor est de 117 m et il balaye une zone d'environ 10 715 m²,
- une **nacelle**, positionnée au sommet du mât, qui abrite les éléments permettant la conversion de l'énergie mécanique engendrée par le vent en énergie électrique. La tension et la fréquence de sortie sont fonction de la vitesse de rotation. Moyennant un circuit intermédiaire en courant continu et un onduleur, elles sont converties avant injection dans le réseau. Sur chaque nacelle, on trouve également un anémomètre qui mesure la vitesse du vent, ainsi qu'une girouette qui permet de connaître la direction du vent. Elle peut pivoter à 360° autour de l'axe du mât, afin de s'orienter pour positionner le rotor face au vent.

Le parc éolien sera équipé d'éléments de sécurisation (balisage, protection foudre, défense incendie, signalisation sur site, etc.) qui seront conformes à la réglementation. L'étude de dangers, pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, détaille précisément ces éléments.

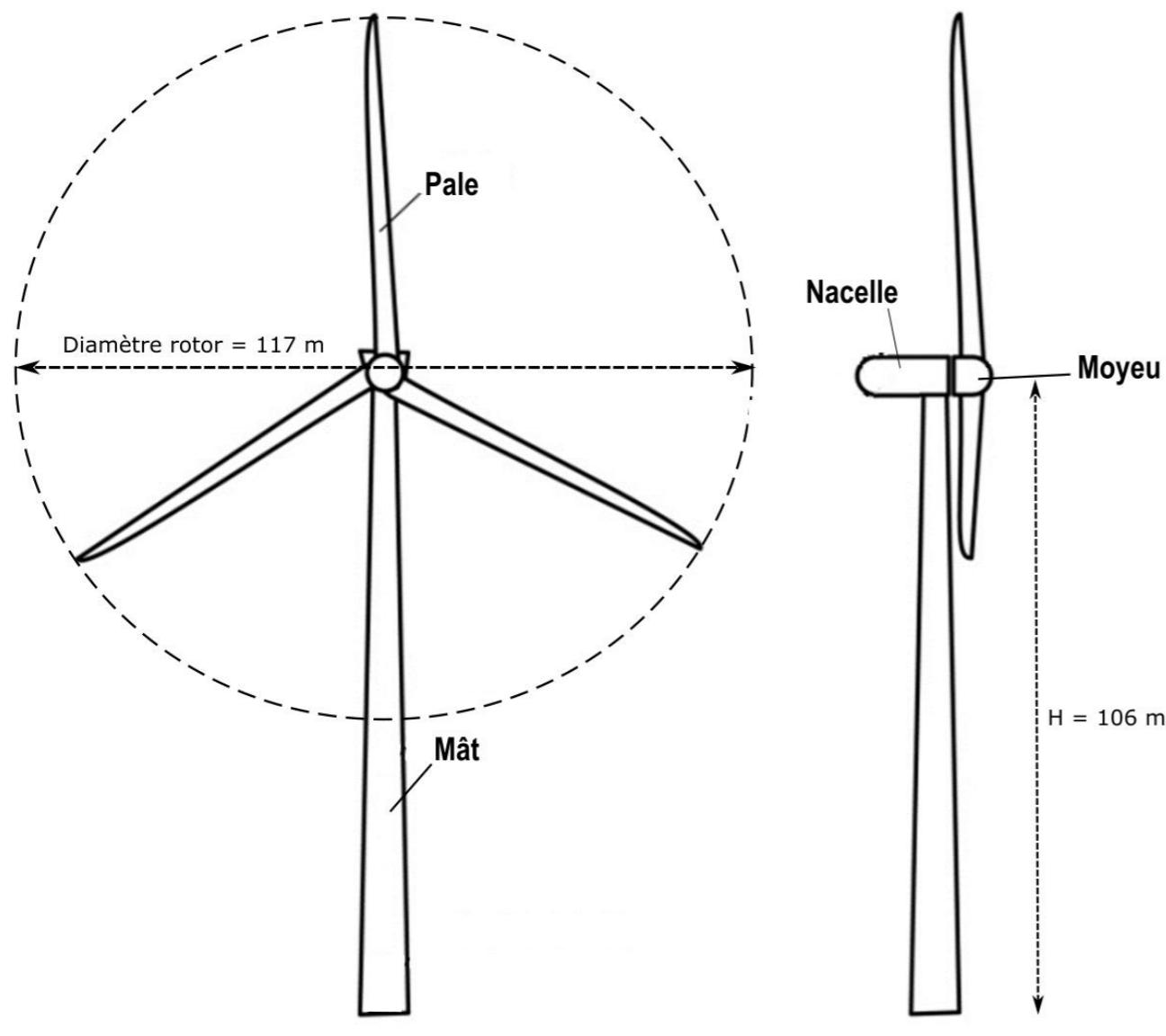


Figure 20 : Eolienne vue en coupe

Description technique de l'éolienne	
Rotor	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	117 m
Surface balayée	10 715 m ²
Matériau utilisé pour les pales	Résine d'époxyde renforcée à la fibre de verre / protection parafoudre intégrée
Nombre de rotations	Variable, de 7,9 à 14,1 tours/min
Système de réglage des pales	Variation active de pale individuelle
Mât	
Type	En acier tubulaire
Hauteur du moyeu	106 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035)
Transmission et générateur	
Moyeu	Fixe
Transmission	Avec multiplicateur
Générateur	Asynchrone à double alimentation Tension de 660 V
Puissance nominale	3 MW
Autres	
Alimentation	Via convertisseur 690 V
Systèmes de freinage	<ul style="list-style-type: none"> - Frein principal aérodynamique : Orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours - Frein auxiliaire mécanique : Frein à disque à actionnement actif sur l'arbre rapide
Vitesse de coupure	25 m/s
Surveillance à distance	Système SCADA
Données opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse de démarrage : 3 m/s - Puissance nominale atteinte entre 13 et 25 m/s - Vitesse d'arrêt du rotor : 25 m/s

Tableau 52 : Caractéristiques techniques des éoliennes

5.1.3 Caractéristiques des fondations

Les fondations nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes. En fonction de la nature des sols, les fondations sont de différents types, ce sont soit des fondations dites *massif-poids* (étalées mais peu profondes), soit des fondations dites *pieux* (peu étendues mais profondes) ou des renforcements du sol.

Concernant les fondations, leur dimensionnement précis sera défini ultérieurement suite aux investigations géotechniques et aux études fondations, notamment en fonction des descentes de charge de la machine retenue, ce qui n'interviendra qu'après la délivrance de l'autorisation. Ce déroulé est standard dans les projets éoliens.

Cependant, en réponse à des demandes émises par des habitants et des élus du territoire, le maître d'ouvrage s'est d'emblée engagé à prendre en compte les préconisations d'un géobiologue concernant l'implantation des fondations des éoliennes projetées. La géobiologie est une pratique ancestrale permettant d'identifier la présence de failles géobiologiques, de sources et de courants électro-magnétiques dans le sous-sol grâce notamment à des baguettes de sourcier ou coudées.

Notons que deux géobiologues sont intervenus sur site pour identifier la présence supposée de failles géobiologiques dans le sol. Avec l'appui d'un géomètre, ces failles géobiologiques ont donc pu être précisément localisées et prises en compte par l'architecte pour dessiner le projet.

Deux géobiologues sont intervenus à nouveau sur le site en 2024, pour s'assurer que les déplacements prévus dans le cadre de la modification des implantations n'entraînaient pas de chevauchement de faille, y compris pour le poste de livraison.

A ce stade du projet et des études, les fondations des éoliennes E1 et E3 sont envisagées dans un format dit *massif-poids*, correspondant au schéma de principe suivant :

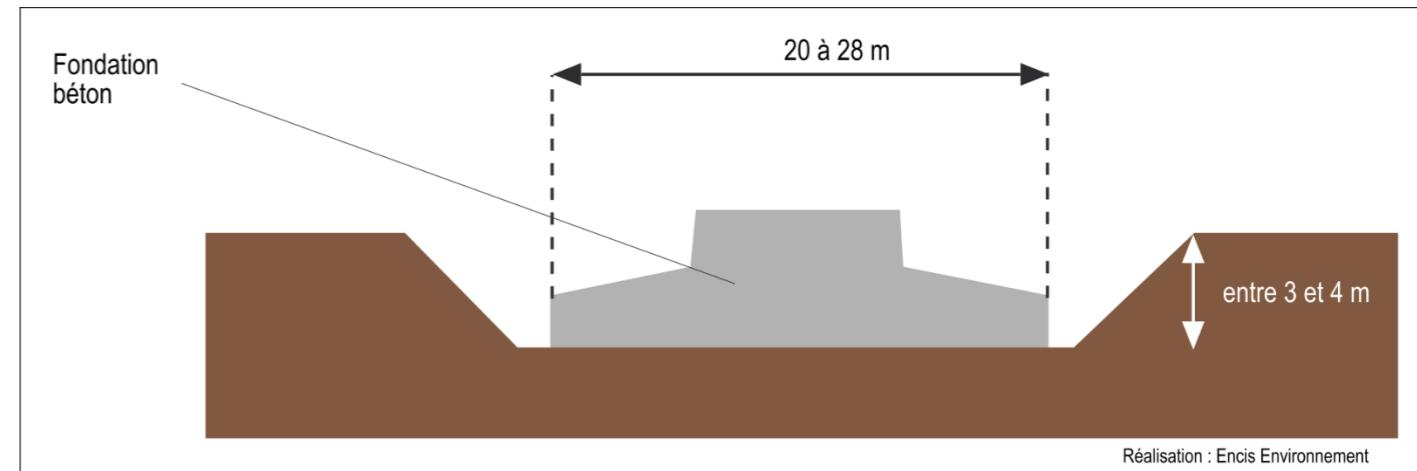


Figure 21 : Schéma de fondations massif-poids prévues pour les éoliennes E1 et E3

Avec ces fondations, le diamètre projeté n'implique pas de chevauchement des failles géobiologiques identifiées.

La fondation de l'éolienne E2 nécessitera probablement une adaptation pour éviter qu'elle ne chevauche les failles géobiologiques identifiées. Les premiers éléments d'analyse permettent d'envisager le recours à une fondation sur pieux d'un diamètre plus réduit (entre 18 et 20 m), ce qui permettrait d'éviter les failles géobiologiques.

Les pieux pourraient aller jusqu'à environ 15 m de profondeur.

Le schéma d'une fondation sur pieux est exposé ci-après :

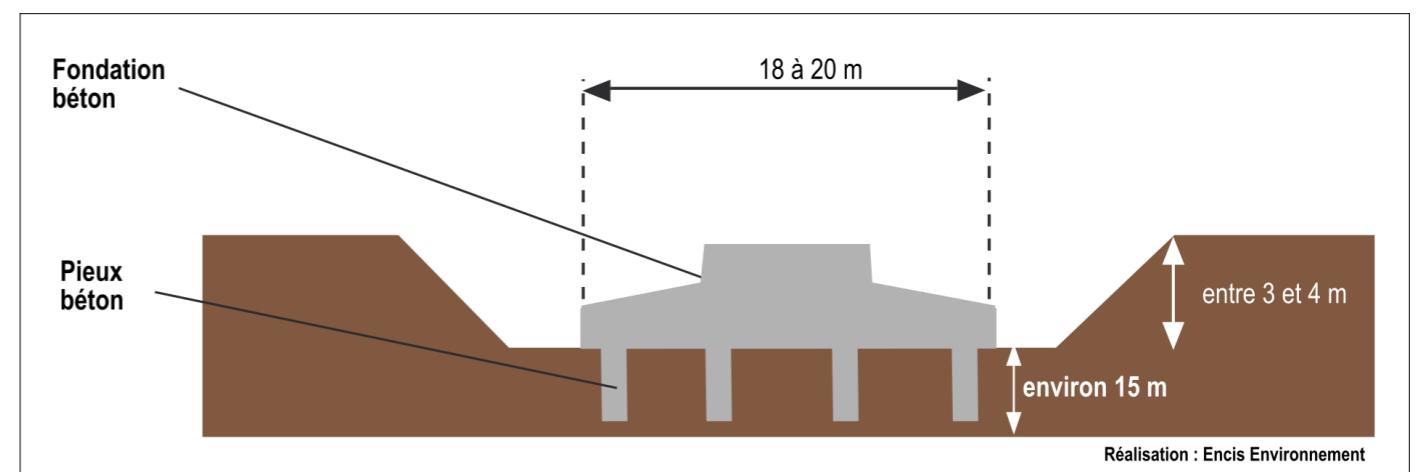


Figure 22 : Schéma d'une fondation sur pieux pour l'éolienne E2

5.1.4 Raccordement au réseau électrique

Comme le montre la figure suivante, la génératrice de chaque éolienne produit une énergie électrique d'une tension de 690 V (basse tension). Le transformateur HTA/BT (intégré dans l'éolienne) élève le niveau de tension à 20 kV, afin de réduire l'intensité à véhiculer vers le lieu de livraison sur le réseau.

Le raccordement du parc éolien au réseau électrique public passe donc par des liaisons électriques internes, un ou des postes de livraison et des liaisons électriques externes.

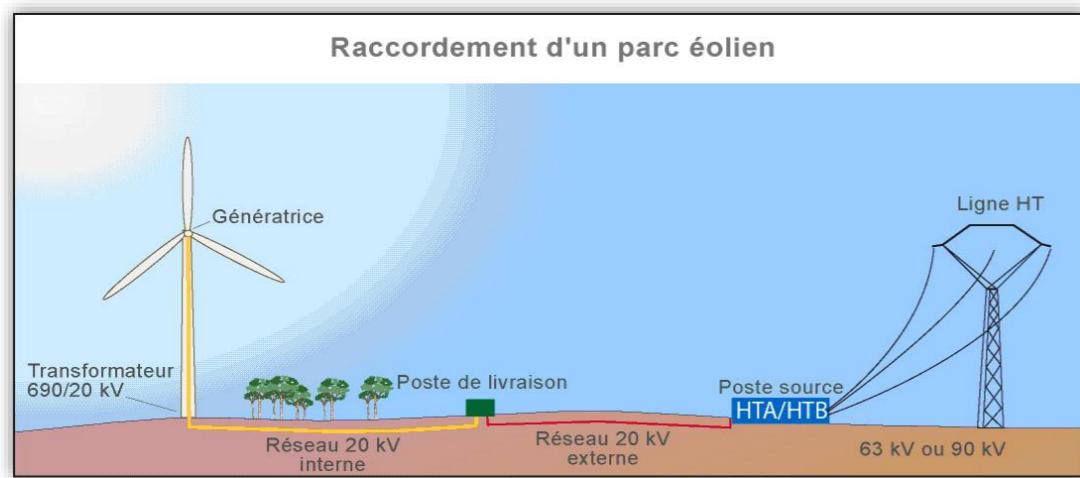


Figure 23 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution

5.1.4.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison (raccordement interne) est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées.

L'ensemble des câbles électriques HTA est enterré à une profondeur minimale de 80 cm, conformément à la norme NFC 13-200. Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage ou d'un ruban avertisseur.

	Distance totale tranchées (en m)	Superficie (m ²)	Volume (m ³)	Tension
Poste de livraison	~3 360	~1 680	~1 340	20 kV

Tableau 53 : Caractéristiques des liaisons électriques internes

¹⁸ Le poste source est un élément clé du réseau qui reçoit l'énergie électrique, la transforme en passant d'une tension à une autre, et la répartit (transport ou distribution). C'est aussi le point de liaison entre les réseaux haute tension (transport) et basse tension

5.1.4.2 Le poste de livraison

Le poste de livraison est l'organe de raccordement au réseau de distribution (HTA, 20 kV). Il assure également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau. Il servira par ailleurs d'organe principal de sécurité contre les surintensités et fera office d'interrupteur fusible. Il est impératif que les équipes d'Enedis puissent y avoir accès en permanence.

Le poste de livraison (cf. tableau ci-après) aura les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques du poste de livraison	
Surface au sol (en m ²)	~30
Longueur (en m)	~10
Largeur (en m)	~3
Hauteur (en m, hors sol)	~2,87
Couleur	Couleur gris (en béton banché)

Tableau 54 : Caractéristiques du poste de livraison

Le poste de livraison se situe à 300 m environ à l'est de l'éolienne E1, le long d'un chemin rural. Le bâtiment sera de couleur grise, en béton banché.

Une plateforme de 275 m² est prévue pour accueillir le poste.

5.1.4.3 Le réseau électrique externe

Généralités

Des câbles électriques enfouis ou existants relient le poste de livraison vers le poste source¹⁸ où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par Enedis.

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'Enedis (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par Enedis dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, Enedis étudie les différentes solutions techniques de raccordement seulement lorsque l'Autorisation Environnementale est obtenue.

Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par Enedis et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Bien que le câble appartienne au domaine public, les coûts inhérents aux études et à la réalisation de ce réseau sont intégralement à la charge du pétitionnaire.

(distribution).

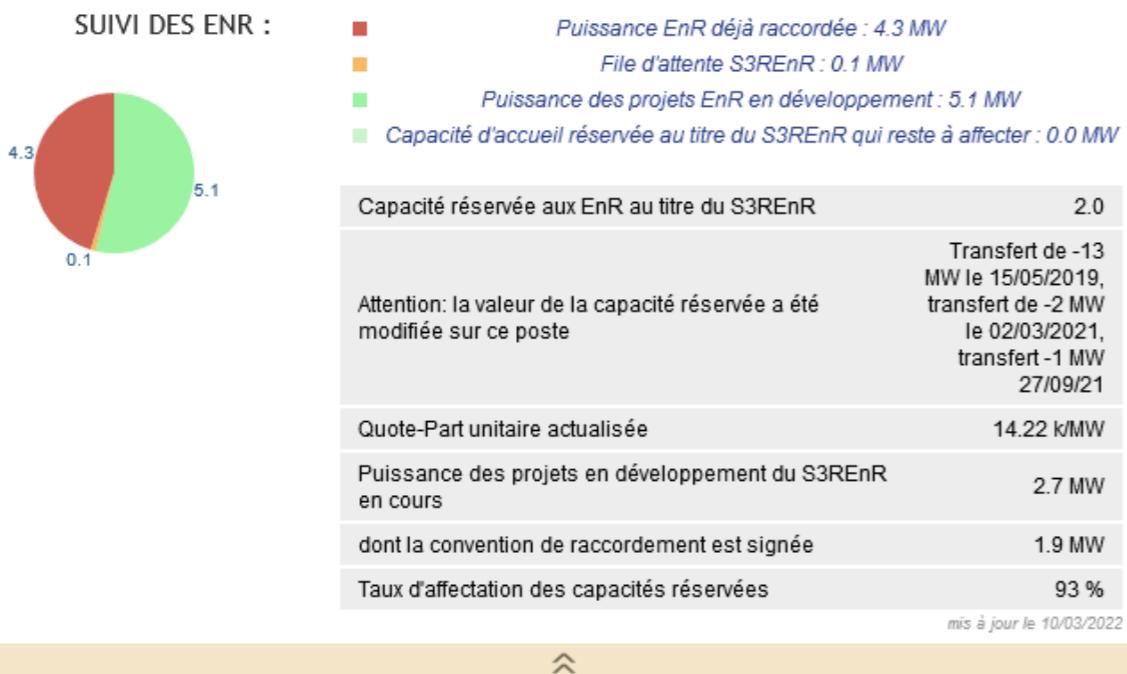
Hypothèses de raccordement

D'après le site internet de Caparéseau¹⁹, le poste source à proximité du parc éolien de l'Hôtel de France est celui de Blain, localisé à environ 6 km à vol d'oiseau, avec une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter qui est cependant nulle.

Le poste de Savenay, à environ 14 km à vol d'oiseau, bénéficie lui aussi d'une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter qui est nulle.

Le poste de raccordement pressenti par le porteur de projet est celui de Blain, une augmentation de la capacité du poste est donc à prévoir. Le projet du nouveau S3REnR actuellement en discussion a bien identifié la zone de Blain comme une zone potentielle de développement des ENR. Il prévoit d'ailleurs la réservation de 21 MW au poste source de Blain dès la mise en œuvre de cette adaptation pour la production ENR.

Ce poste est dans la commune de BLAIN, au S3REnR PAYS-DE-LA-LOIRE (Coordonnées : 342782.1 ; 6718761.5)



Ce poste est dans la commune de SAVENAY, au S3REnR PAYS-DE-LA-LOIRE (Coordonnées : 329675.28 ; 6703688)

SUIVI DES ENR :

■	Puissance EnR déjà raccordée : 2.5 MW
■	File d'attente S3REnR : 0.1 MW
■	Puissance des projets EnR en développement : 15.7 MW
■	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 0.0 MW

Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	14.5
	Transfert de +5 MW le 20/12/2019, transfert de +3 MW le 20/11/2020, transfert -1,5 MW 27/09/21
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	
Quote-Part unitaire actualisée	14.22 k/MW
Puissance des projets en développement du S3REnR en cours	14.6 MW
dont la convention de raccordement est signée	11.6 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	93 %

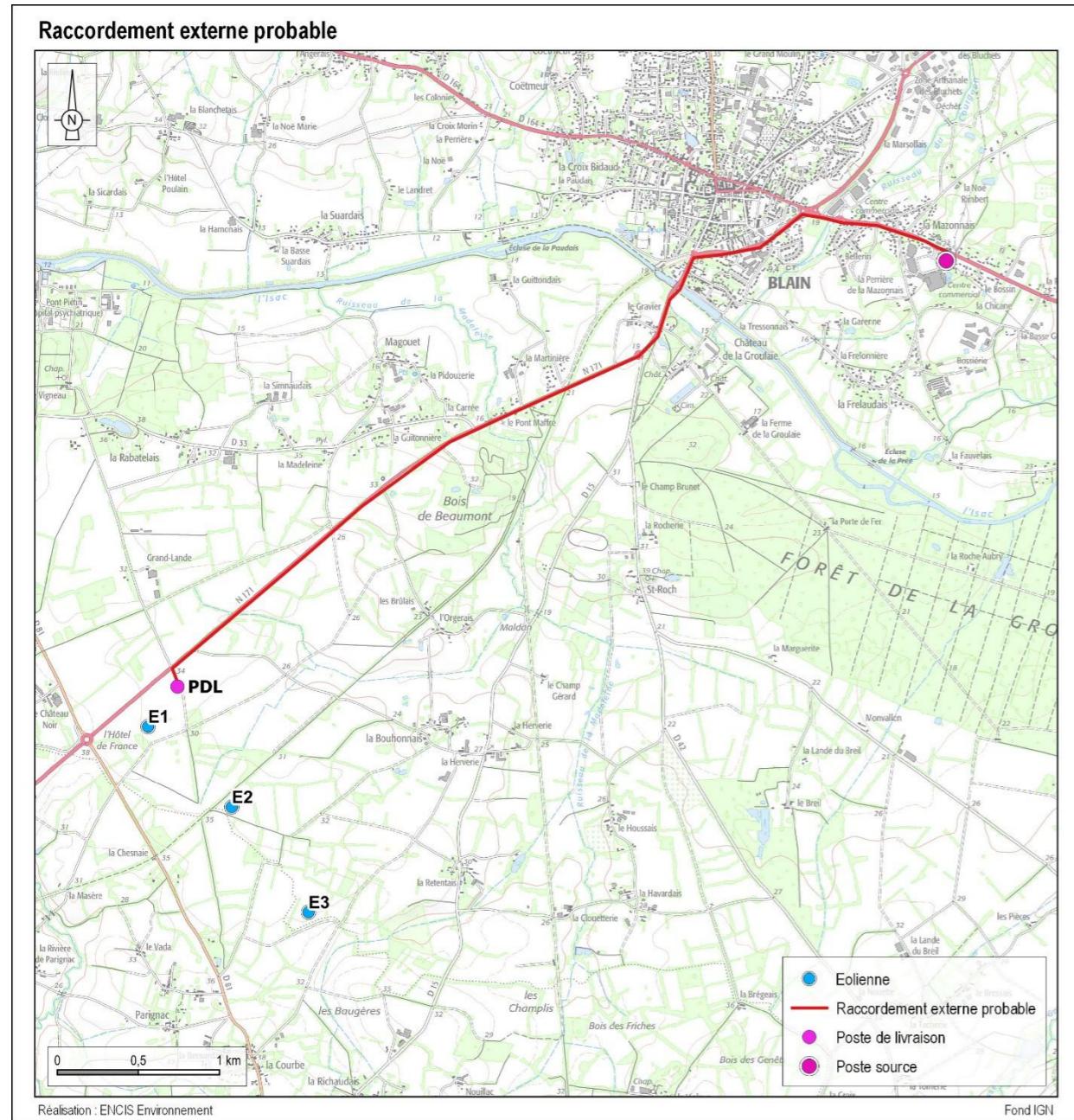
mis à jour le 10/03/2022

Figure 24 : Caractéristiques des postes de Blain et de Savenay au 10/03/2022 (source : www.capareseau.fr)

Dans la mesure où la procédure de raccordement ENEDIS n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement précis n'est pas déterminé à ce stade du projet : seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage en domaine public. Une fois la demande d'Autorisation Environnementale déposée, Enedis pourra proposer un poste source et un itinéraire de raccordement différent.

D'une longueur d'environ 6 km, une hypothèse probable du tracé de raccordement est proposée sur la carte en page suivante.

¹⁹ Site sur les capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité, consulté le 05 avril 2022.



Carte 68 : Hypothèse probable de tracé de raccordement externe

5.1.5 Réseaux de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Le réseau de communication est indispensable au bon fonctionnement du parc éolien, notamment en ce qui concerne la télésurveillance en phase d'exploitation.

5.1.6 Caractéristiques des pistes d'accès aux éoliennes

Afin de réaliser la construction, l'exploitation, ainsi que le démantèlement du parc éolien, un réseau de voirie est nécessaire pendant toute sa durée de vie.

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins (cf. plan de masse suivant). Des aménagements seront cependant apportés sur les chemins existants qui seront renforcés par endroit. Cela concerne environ 8 687 m² pour les trois éoliennes, équivalent à 1 640 m de longueur environ.

Par ailleurs, certains tronçons devront être créés ex nihilo, pour permettre l'accès direct aux éoliennes. Ces tronçons à créer représentent une distance totale d'environ 530 m, occupant une superficie d'environ 2 382 m². Les pistes de desserte du parc éolien répondent au cahier des charges suivant :

- largeur : minimum 4 m de bande roulante avec un espace dégagé de minimum 6 m au total (cf. figure suivante)
- rayon de braquage des convois exceptionnels : minimum 57 m pour l'extérieur et minimum 50 m pour l'intérieur de virages exempts d'obstacles (cf. figure suivante)
- pentes maximales : 12 %
- nature des matériaux : couche de finition de 10 cm de graviers de diamètre fin, sur un empierrement de concassé de granit de couleur beige/grise (ballast), sur un géotextile en fond de fouille. L'épaisseur de l'empierrement dépend de la nature du sol (40 à 60 cm environ), composé de plusieurs couches :

Couche supérieure :

La couche supérieure, d'une épaisseur d'environ 10 cm à 20 cm, maximum, est constituée de matériaux en vrac naturels ou concassés (comme des gravillons ou du gravier) avec des agrégats entre 0/32 mm et 0/56 mm. Les routes d'accès sont profilées avec une légère pente transversale (2 % à 3 %).

Couche de base :

La couche de base des zones de circulation interne des parcs éoliens a une épaisseur d'environ 30 cm et est généralement constituée de matériaux non liés tels que le sable, le gravier ou de la pierre naturelle concassée. Cette couche de base sert principalement à transférer les charges du trafic au sous-sol et doit également résister aux contraintes climatiques et mécaniques. La propriété de résistance au gel est ici importante. Le matériau utilisé doit donc être perméable à l'eau, et le granulat doit être résistant au gel et aux intempéries. Afin d'obtenir la capacité de charge nécessaire, il faut respecter une répartition

granulométrique progressive ou convenir de celle-ci avec le géotechnicien. On utilise principalement des matériaux en vrac concassés, tels que du gravier ou d'autres pierres naturelles concassées. Il faut veiller à ce que le matériau ou le mélange de granulats ait une granulométrie importante, qu'il soit mélangé ou calibré et, si possible, que l'on utilise des pierres concassées (cubiques) à surface rugueuse. L'utilisation de la brique pilée est évitée en tant que matériau de remplissage de la couche de base. Ce matériau peut en effet devenir friable en raison de l'humidité et perdre ainsi sa résistance. Il en résulte des tassements inégaux.

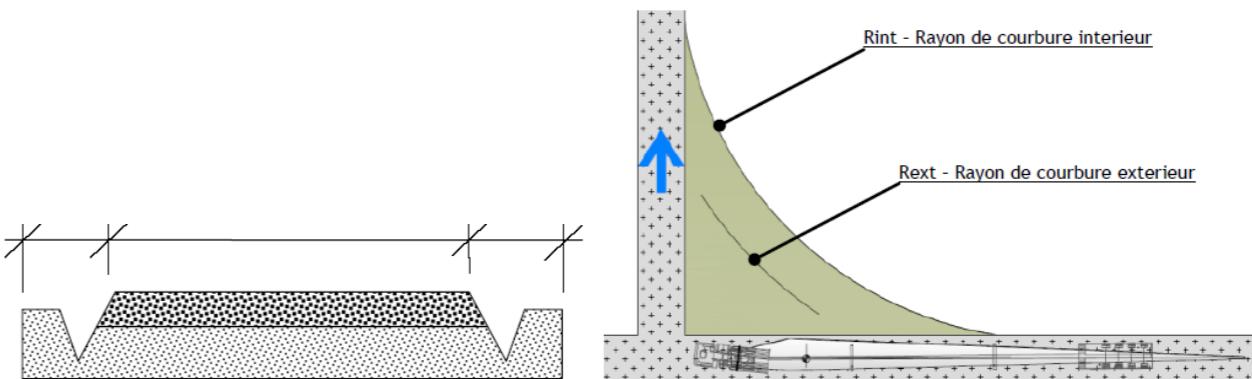


Figure 25 : Configuration des pistes (source : ENCIS Environnement)

Pistes internes	Distance totale (en m)	Superficie totale (m ²)
Total de pistes créées	~530	~2 382
Pistes renforcées	~1 640	~8 657

Tableau 55 : Superficie des pistes

Les chemins nouvellement créés respectent les pratiques agricoles et tiennent compte des sensibilités écologiques du site.

5.1.7 Caractéristiques des aires de montage

Une aire de montage est prévue au pied de chaque éolienne. Cet aménagement doit être dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l'éolienne puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction.

L'aire de montage est composée de :

- la plateforme de montage,
- une aire d'entreposage des éléments de l'éolienne,
- une aire d'assemblage du rotor.

Les **plateformes** permettent la circulation du trafic engendré pendant toute la durée du chantier et le soutien des grues indispensables au levage des éléments des éoliennes. Elles doivent être préparées de manière à supporter les pressions des engins lourds.

Les plateformes de montage présentent des dimensions standard de 45 m x 30 m. Elles seront planes (2% maximum) et à gros grains avec un revêtement formé à partir de graviers. La nature des matériaux utilisés est similaire à celle des pistes. Le décapage nécessaire est de l'ordre d'environ 40 cm.

La conception doit être assurée par une série d'investigations, de calculs et de contrôles pour que les terrassements supportent une capacité de reprise de 15 tonnes maximum à l'essieu, pour des portances de 100 MPA. D'après le maître d'ouvrage, les plateformes occuperont les superficies suivantes :

Caractéristiques des plateformes	Eolienne n°1	Eolienne n°2	Eolienne n°3	Total
Superficie	~1 350 m ²	~1 350 m ²	~1 350 m ²	~4 050 m ²

Tableau 56 : Superficie des plateformes

Le parc éolien sera constitué de 3 éoliennes. De fait, 3 plateformes de montage seront construites. Au total, les **3 aires de montage représentent, pour ce projet, une superficie de ~4 050 m²**.

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

Les **zones d'entreposage** accueillent les éléments du mât, les pales, le moyeu et la nacelle avant qu'ils soient assemblés. Elles ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsqu'elles sont relativement planes. Sinon, elles nécessitent un compactage et un niveling du sol. Elles seront restituées à l'exploitant agricole à l'issue du chantier.

Des **aires prévues pour l'assemblage du rotor** peuvent être occupées au sol durant l'assemblage des pales et du moyeu. A ce stade de l'étude, le porteur de projet ne sait pas si les pales seront montées une à une sur le moyeu, ou si elles seront montées toutes les 3 avec le moyeu au sol.

Le cas échéant, ces surfaces ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsque la zone est relativement plane comme c'est le cas.

Exemples de pistes et plateformes de montage



Piste d'accès à l'éolienne



Pistes d'accès vues du ciel



Plateforme de montage vue de la nacelle



Pistes et plateformes vues du ciel

Photographie 25 : Exemples de plateformes de montage et de pistes

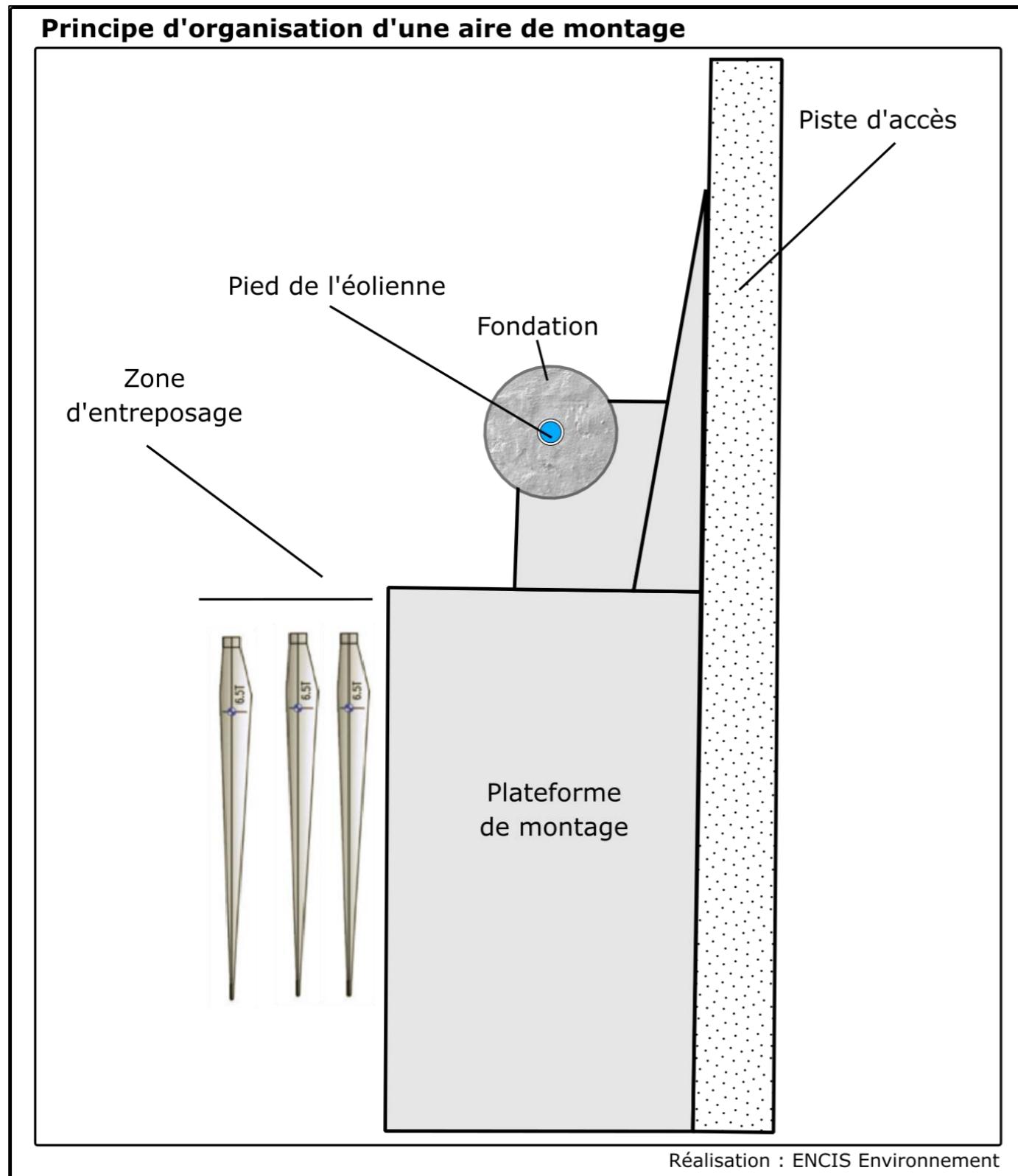


Figure 26 : Exemple d'aire de montage d'une éolienne

5.1.8 Plan de masse des constructions

Les plans de masse suivants présentent la localisation des éoliennes et des infrastructures annexes du parc éolien : accès, plateformes de montage, réseaux électriques et de communication, fondations, etc.



Carte 69 : Plan de masse du parc éolien de l'Hôtel de France

5.2 Phase de construction

La construction débute par l'aménagement des voies d'accès et du site recevant les équipements (base de vie, bennes à déchets) et des plateformes de montage des éoliennes. Si besoin, les secteurs boisés sont défrichés et élagués. Une fois ces travaux réalisés, le réseau électrique peut être mis en place, puis les fondations des aérogénérateurs sont réalisées. Enfin, les éléments des aérogénérateurs sont acheminés sur le site et le montage peut commencer.

5.2.1 Période et durée du chantier

Le chantier de construction d'un parc de trois éoliennes s'étalera sur une période d'environ neuf mois : un mois pour la préparation des pistes, des plateformes des fouilles, un mois de génie civil, un mois de séchage des fondations, deux semaines pour la livraison des aérogénérateurs, trois à quatre semaines de montage et deux semaines de mise en service et de réglages. Certaines étapes peuvent se faire en parallèle.

Les travaux de terrassement débuteront en dehors de la période la plus sensible pour la reproduction de la faune (mi-mars à mi-août).

5.2.2 Equipements de chantier et personnel

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- la base vie du chantier composée de bâtiments préfabriqués pour les vestiaires, un bureau, les installations sanitaires et une cantine,
- les conteneurs pour l'outillage,
- les bennes pour les déchets.

La localisation tiendra compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement temporaire.

Les engins présents sur le site sont :

- pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs,
- pour les fondations : des camions toupies à béton,
- pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour le poste de livraison,
- pour les tranchées de raccordement électrique : tracheuses,
- pour le montage des éoliennes : grues.

Phases du chantier	Durée prévisionnelle	Engins
Préparation du site Installation de la base de vie	1 semaine	Bungalows, bennes
Défrichement / abatage de haies	1 semaine	Pelles, bulldozers, broyeurs, camions
Terrassement Préparation des pistes, des plateformes, des fouilles et des tranchées	1 mois	Tractopelles, niveleuses, compacteurs, tracheuses
Génie civil Coffrage, pose des armatures aciers, mise en œuvre du béton	2 mois	Camions toupie béton
Séchage des fondations	1 mois	-
Génie électrique Pose des réseaux HTA, équipotentiel, téléphone, fibre optique, fourniture et installation du matériel électrique	1 mois	Dérouleurs de câble
Acheminement des éoliennes	2 semaines	Camions, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, 1 camion grue pour le poste de livraison
Levage et assemblage des éoliennes	1 mois	Grues
Réglages de mise en service	2 semaines	-

Tableau 57 : Description des différentes phases de chantier

5.2.3 Acheminement du matériel

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plateforme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

5.2.3.1 Nature des convois

L'acheminement du matériel de montage ainsi que des composants d'une éolienne nécessite une dizaine de camions, soit pour l'ensemble des éoliennes, 30 convois environ.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Trois types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis en fonction du projet. La grue la plus importante pèse de 600 à 800 tonnes. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

5.2.3.2 Accès au site et trajet

Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de manière à permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 30 t et une charge totale maximale de 200 t. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 4 mètres avec au total 5,50 mètres d'espace libre. De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels soit de minimum 50 mètres environ et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles. Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 12 %.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Plusieurs itinéraires sont d'ores et déjà envisageables. Le plus probable est décrit ci-après. Les différents composants des éoliennes devraient arriver par bateau jusqu'au port de Saint-Nazaire / Montoir-de-Bretagne. Depuis le port, les convois exceptionnels emprunteront la RN 171 jusqu'au site.

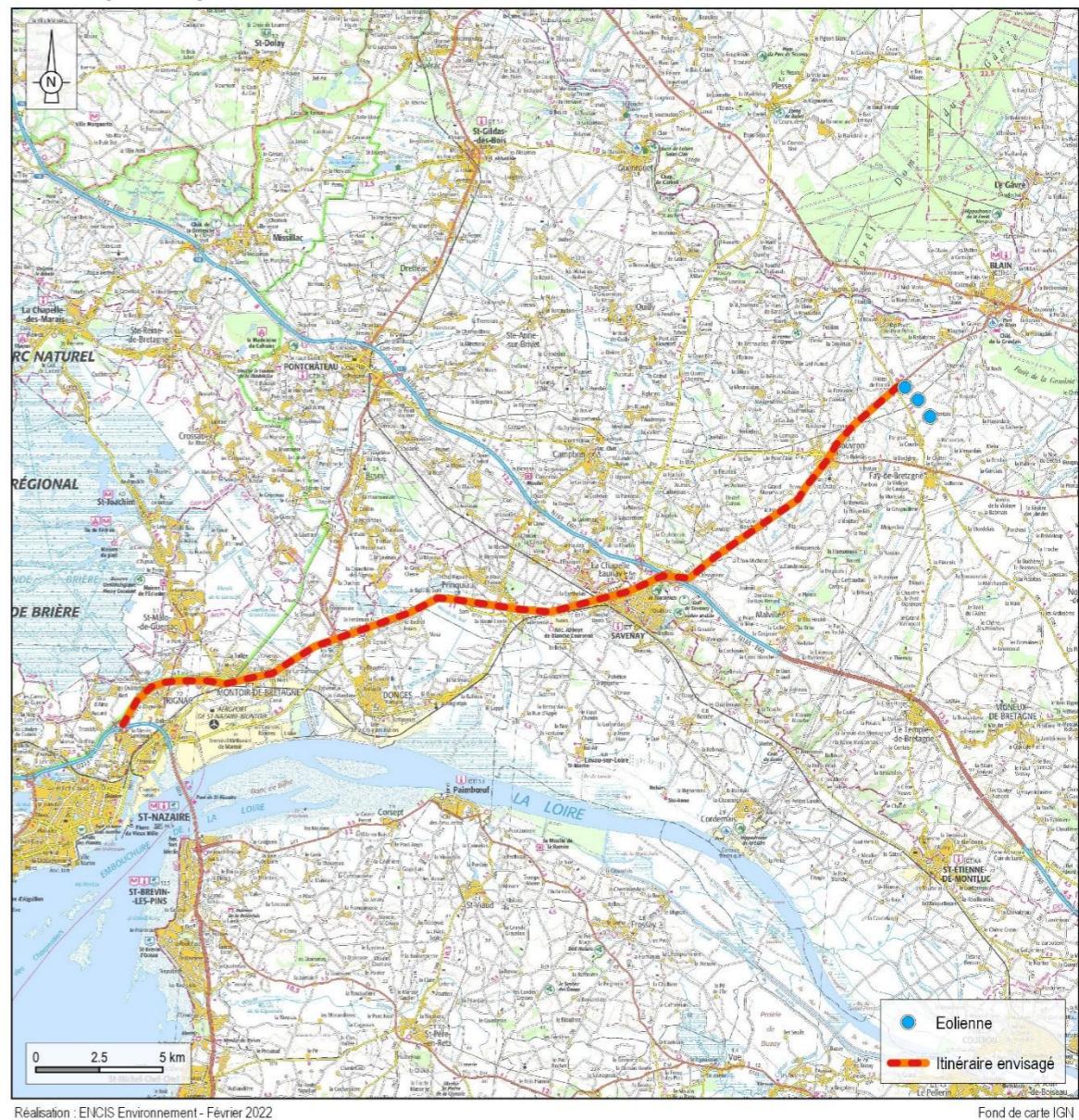
Cet itinéraire est communiqué à titre indicatif et pourra faire l'objet de modifications. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire différent, et moins impactant, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.

Exemples de convois exceptionnels



Photographie 26 : Exemples de convois exceptionnels

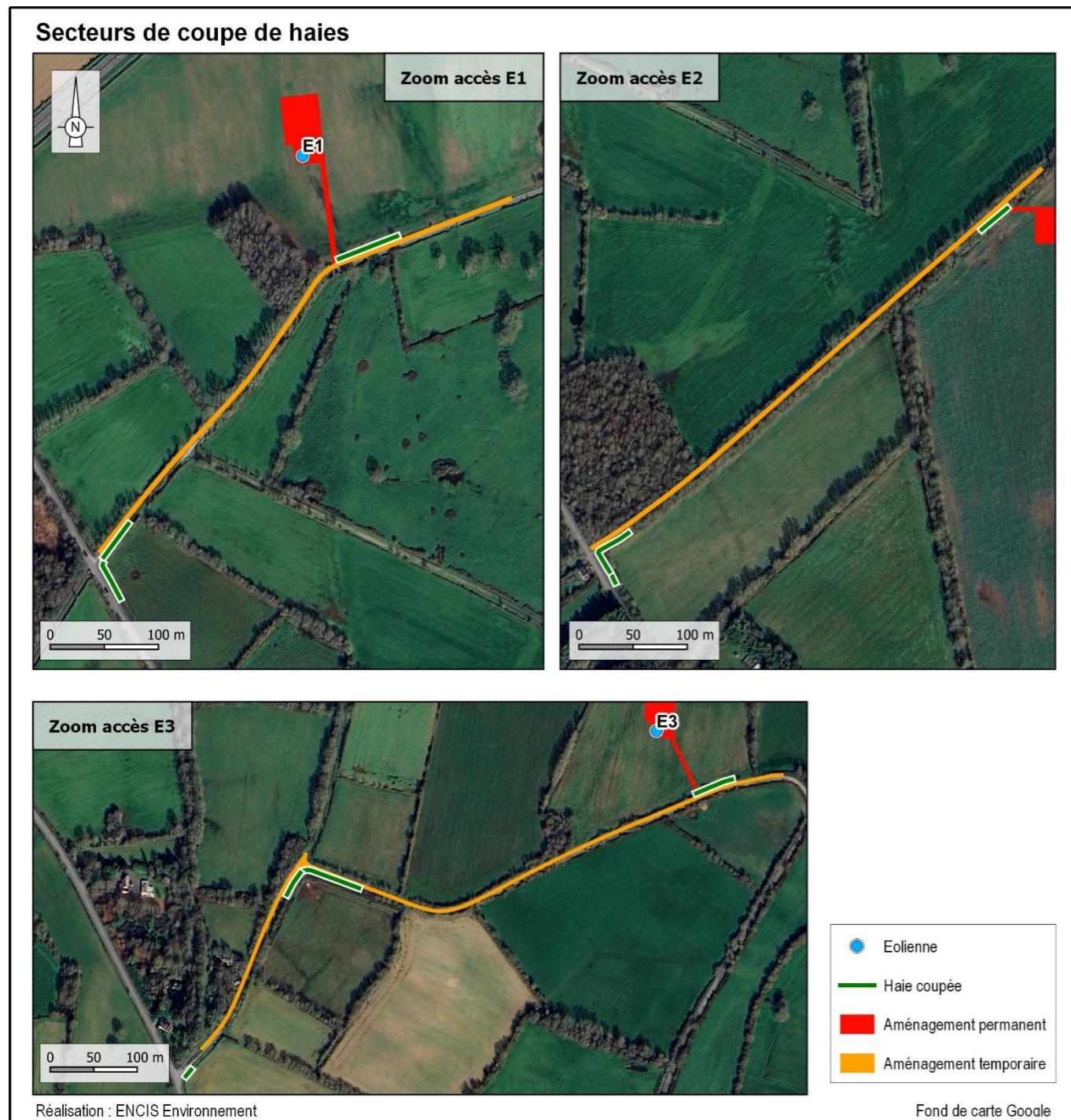
Itinéraire présumé pour l'acheminement du matériel



Carte 70 : Itinéraire présumé pour l'acheminement du matériel

5.2.4 Travaux d'abattage de haies

Le projet nécessite l'arrachage de 370,5 mètres linéaires de haies, essentiellement au niveau des pans coupés permettant l'évolution des engins de chantier pour les accès aux plateformes d'éoliennes. Ces travaux auront lieu entre septembre et février. Les engins utilisés seront les suivants : pelle, bulldozer, broyeur et camion remorque pour exporter le bois. Des tronçonneuses et gyrobroyeurs seront également utilisés.



Carte 71 : Localisation des secteurs de coupe de haies

5.2.5 Description des travaux de voirie

Pour la totalité du chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers), de nombreux camions devraient être nécessaires. Il s'agira de convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteur...) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées).

5.2.5.1 Les pistes d'accès et de desserte du parc éolien

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins (cf. 5.1.6). Néanmoins ces pistes seront renforcées et élargies. Les pistes à créer seront constituées d'une ou deux couches compactées d'empierrement et de ballast sur un géotextile. Les travaux de décapage sur 40 à 60 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

La durée des travaux de mise à dimension et de création des chemins est estimée à une semaine par éolienne.

5.2.5.2 Les plateformes de montage des éoliennes

L'aménagement des plateformes de montage débute dès que les chemins d'accès le permettent. Le terrain est, si nécessaire, débarrassé de son couvert végétal.

Les plateformes de montage doivent être planes. Un décapage des sols peut donc également être réalisé. Pour chaque éolienne, il sera réalisé un aménagement spécifique en fonction du relief du terrain tant pour la création des accès que pour l'implantation des éoliennes elles-mêmes. Ainsi, suivant les cas, le nivelage rendu nécessaire entraînera des opérations de remblais et de déblais plus ou moins importants. Ils seront très faibles pour les 3 éoliennes du projet de l'Hôtel de France au vu du relief plat de site.

Les déblais engendrés par la création des plateformes devront être stockés sur place à proximité du chantier, ils nécessiteront donc une utilisation d'espace qui peut être localisé soit sur la plateforme elle-même, soit à l'extérieur, à proximité du chantier. Ce dernier cas entraînera ainsi une emprise plus large que celle de la plateforme seule.

Les travaux de décapage sur 40 à 60 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées. Des engins permettront ensuite de constituer les plateformes d'une ou deux couches compactées de ballast et d'empierrement d'une épaisseur d'environ 40 à 60 cm, posées sur une membrane géotextile de protection. L'épaisseur de l'empierrement dépendra de la qualité du sol en place.

Les aires d'assemblage des rotors ne nécessitent pas de préparation, ni d'aménagement particulier.

La durée des travaux de réalisation des aires de montage est estimée à une semaine par aire de montage.

Exemples de travaux de VRD



Photographie 27 : Exemples d'engins de travaux de VRD

5.2.6 Travaux de génie civil pour les fondations

Un décaissement est réalisé grâce à une pelleteuse à l'emplacement de chaque éolienne. Cette opération consiste à extraire un volume de sol et de roche pour chaque aérogénérateur afin d'installer les fondations.

Comme précisé précédemment, deux types de fondations sont susceptibles d'être installées pour les éoliennes de l'Hôtel de France : des fondations masse pour E1 et E3, une fondation pieux pour E2.

Pour les fondations-masse, l'ordre de grandeur correspond à un décaissement de 20 à 28 m de diamètre et de 3 à 4 m de profondeur. Ce sont donc $\sim 2\ 895\ m^3$ qui sont excavés en tout pour ces 2 fondations.

Pour la fondation-pieux, une plus faible surface est décaissée puisque la fondation est moins large, cela représente $\sim 815\ m^3$.

Ces déblais seront stockés à proximité de la fondation creusée afin de pouvoir les réutiliser facilement. Une emprise supplémentaire est donc nécessaire pour le stockage de la terre, celle-ci peut être localisée sur la plateforme créée ou à proximité immédiate de la fondation.

Des armatures en acier sont ensuite positionnées dans les décaissements et du béton y est coulé grâce à des camions-toupies. Une fois les fondations achevées, un délai de 1 mois, correspondant au séchage du béton, est nécessaire avant la poursuite des travaux et le montage des éléments des éoliennes.

Une fois les fondations achevées, des essais en laboratoire sont nécessaires avant la poursuite des travaux. Ces essais sont organisés sur des éprouvettes de béton provenant des fondations afin de garantir la fiabilité des ouvrages (essais réalisés à 7 jours puis 28 jours).

Les fondations occuperont une surface d'environ $452\ m^2$ pour les fondations de E1 et E3 et une surface, plus faible, de $\sim 314\ m^2$ pour E2. A l'issue de la phase de construction, les fondations seront recouvertes avec la terre préalablement excavée, sauf pour la partie à la base du mât, ce qui représente une surface de $\sim 15\ m^2$ par éolienne, soit $\sim 45\ m^2$ pour la totalité du parc éolien.

Exemples de réalisations de fondations



Creusement de la fouille



Camions toupies



Armature en acier et coulage du béton



Fondation non recouverte



Fondation recouverte

Photographie 28 : Etapes de réalisation d'une fondation d'éolienne

5.2.7 Travaux de génie électrique

5.2.7.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées d'environ 80 cm de profondeur et d'environ 50 cm de large (cf. photographie suivante).

Il est à noter que la réalisation des tranchées nécessite une emprise plus large que seule celle du réseau enterré. En effet, comme illustré sur les photos suivantes, les engins pour créer les tranchées (trancheuse, camion de récupération de la terre excavée, etc.) requièrent une place non négligeable, qui peut représenter plusieurs mètres d'emprise supplémentaire de part et d'autre du tracé en lui-même.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes tient compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

5.2.7.2 Le poste de livraison

Le poste de livraison (L= 10 m, l = 3 m, h = 2,87 m) sera posé au niveau du terrain naturel.

5.2.7.3 Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis ou existants relient le poste de livraison vers le poste source où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par Enedis (cf. partie 5.1.4.3).

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'Enedis (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par Enedis démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur.

Les travaux de raccordement électrique



Photographie 29 : Etapes des travaux de raccordement électrique

5.2.8 Travaux du réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Les tracés et localisations exacts des nouveaux réseaux seront définis par France Télécom lors de la phase de construction du parc éolien.

5.2.9 Montage et assemblage des éoliennes

Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site par le même itinéraire. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor.

Après avoir fixé le premier tronçon du mât sur la virole de fixation des fondations, les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres. La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble.

A ce stade de l'étude le porteur de projet ne sait pas si les pales seront montées une à une sur le moyeu déjà fixé sur le mât ou si elles seront montées sur le moyeu encore au sol.

Pour la totalité du parc, cette phase devrait s'étaler sur environ 2 mois.

Montage d'une éolienne



Photographie 30 : Phases d'assemblage d'une éolienne

5.3 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs jours. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période de 20-25 ans.

5.3.1 Fonctionnement du parc éolien

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien de l'Hôtel de France, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent, correspondent à une vitesse de 3 m/s (soit environ 11 km/h). La production optimale est atteinte pour un vent de vitesse allant de 13 et 25 m/s (soit environ entre 47 et 90 km/h). Enfin, l'aérogénérateur se coupera automatiquement pour des vitesses de vent supérieures à 25 m/s (soit 90 km/h).

Le parc éolien produira en moyenne 22 300 MWh/an. Cela correspond à l'équivalent de la consommation annuelle de 4 405 ménages²⁰. La production du parc sur les 20 années d'exploitation sera de 446 GWh.

5.3.2 Télésurveillance et maintenance d'un parc éolien

5.3.2.1 La télésurveillance

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

5.3.2.2 La maintenance

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Généralement, un programme de maintenance s'établit à trois niveaux préventifs :

- niveau 1 : vérification mensuelle des équipements mécaniques et hydrauliques,

- niveau 2 : vérification annuelle des matériaux (soudures, corrosions), de l'électronique et des éléments de raccordement électrique,
- niveau 3 : vérification quinquennale de forte ampleur pouvant inclure le remplacement de pièces.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. Généralement, c'est le constructeur qui a la charge de la maintenance, car il est le plus à même de paramétriser les éoliennes pour que l'usure soit minimale et la production maximale.

5.3.2.3 Sécurité des personnes

L'accès aux éoliennes est strictement réservé au personnel responsable de l'exploitation et de la maintenance des éoliennes.

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011, « *les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :*

- *les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;*
- *l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;*
- *la mise en garde face aux risques d'électrocution ;*
- *la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace. »*

Un affichage des règles de sécurité à suivre sera donc installé. Les entrées des éoliennes et du poste de livraison seront maintenues fermées. Les risques d'atteinte à la sécurité du public sont donc très restreints.

²⁰ *Consommation du secteur résidentiel (147,8 TWh, EDF 2019) / Nombre de ménages en France (29 198 686 ménages, INSEE 2019) = 5 062 kWh/ménage/an

5.4 Phase de démantèlement

Au terme de la durée d'exploitation du parc éolien, trois cas de figure se présentent :

- l'exploitant prolonge l'exploitation du parc, les éoliennes pouvant atteindre et dépasser une vingtaine d'années ;
- l'exploitant remplace les éoliennes existantes par des machines de nouvelle génération. Cette opération passe par un renouvellement ou une modification des autorisations administratives ;
- l'exploitant décide du démantèlement du parc éolien. Le site est remis en état et retrouve alors sa vocation initiale.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement et la remise en état du site.

5.4.1 Contexte réglementaire

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L.514-46 du Code de l'environnement : « *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.* »

Les articles R.515-101 à 108 du Code de l'environnement précisent les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne les modalités de remise en état, l'article R.515-106 stipule que « les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

- 1° *Le démantèlement des installations de production ;*
- 2° *L'excavation de tout ou partie des fondations ;*
- 3° *La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;*
- 4° *La réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet ;*
- 5° *L'intervention, conformément au dernier alinéa de l'article L. 512-6-1, d'une entreprise certifiée dans le domaine des sites et sols pollués ou disposant de compétences équivalentes en matière de prestations de services dans ce domaine, pour attester de la mise en œuvre des opérations prévues par les points 1° à 4°.*

Un arrêté du ministre chargé de l'environnement fixe les conditions techniques de démantèlement et

de remise en état, ainsi que le référentiel auquel doit se conformer l'entreprise mentionnée au 5°, les modalités d'audit mises en œuvre par les organismes certificateurs, accrédités à cet effet, pour délivrer cette certification, et les conditions d'accréditation des organismes certificateurs et notamment les exigences attendues permettant de justifier des compétences requises.

Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site sont également réalisées en cas de remplacement d'un ou plusieurs aérogénérateurs constituant une modification notable au sens de l'article R. 181-46. »

L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié, 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 fixe les conditions techniques de remise en état dans son article 29 :

« I. - Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du Code de l'environnement s'appliquent également au démantèlement des aérogénérateurs qui font l'objet d'un renouvellement. Elles comprennent :

- *le démantèlement des installations de production d'électricité ;*
- *le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ;*
- *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 et ayant été acceptée par ce dernier 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. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs ;*
- *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.

III. - Une fois les opérations de démantèlement et de remise en état achevées, l'exploitant fait attester, conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, que les opérations visées aux I et aux trois premiers alinéas du II ont été réalisées conformément aux prescriptions applicables.

Cette attestation est établie par une entreprise répondant aux conditions fixées par les textes d'application de l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement. ».

En ce qui concerne **les modalités des garanties financières**, l'article R.515-101 du Code de l'environnement stipule que « *la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R.515-106* ».

Le montant initial des garanties financières (M) et leurs modalités doivent être conformes aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011 modifié (articles 30 à 32 et annexes I et II).

L'article 31 stipule que « *dès la première constitution des garanties financières visées à l'article 30, l'exploitant en actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans* ».

Enfin, conformément aux articles L.421-3 à 4 et R.421-27 à 28 du Code de l'urbanisme, un permis de démolir sera demandé le cas échéant.

5.4.2 Description du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site, conformément aux articles R.515-101 à 109 et L.515-44 à 47 du Code de l'environnement, ainsi qu'à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, 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.

5.4.2.1 Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

La première phase consiste à démonter et évacuer les équipements et les aménagements qui constituent le parc éolien :

- les éoliennes : les mâts, les nacelles, les moyeux et les pales,
- les systèmes électriques : les postes de livraison et le réseau de câbles souterrains dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

A ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur :

- Les différents éléments de l'éolienne localisés en haut des mâts (pales, moyeux, nacelles) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou les pales et le moyeu pourront être démontés l'un après l'autre. Pour le mât, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre, puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.
- Une autre solution consisterait à utiliser des explosifs afin de faire tomber la tour. Cependant, cette solution ne peut pas être utilisée sur tous les sites et des études sur le sous-sol et les environs sont nécessaires auparavant.

5.4.2.2 L'excavation des fondations

Conformément à la réglementation en vigueur, hors dérogation justifiée et acceptée par le préfet (cf. article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié), les fondations sont excavées jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Le béton est brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

La fouille est comblée par des terres similaires à celles trouvées sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver les caractéristiques initiales du terrain.

5.4.2.3 La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur (cf. Mesure D11).

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plateformes créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial (décaissement sur une profondeur de 40 cm et remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation), sauf si le propriétaire des terrains souhaite leur maintien en état.

Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleteuse et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés.

Les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée.

5.4.2.4 La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent, comme globalement recyclables ou réutilisables. Les éléments les composant seront réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Conformément à la réglementation en vigueur, 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, doivent être réutilisés ou recyclés. À compter du 1^{er} janvier 2024, au minimum 95 % de la masse totale des aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet a été déposé après cette date doit être réutilisable ou recyclable, tout ou partie des fondations incluses.

Au 1^{er} janvier 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclées. Cette proportion passe à 45 % pour les aérogénérateurs dont le DDAE complet a été déposé après le 1^{er} janvier 2023 et à 55 % pour ceux dont le DDAE a été déposé après le 1^{er} janvier 2025.

5.4.3 Garanties financières

Les dispositions relatives aux garanties financières mises en place par l'exploitant en vue du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site seront conformes à l'arrêté du 26 août 2011 modifié, 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 (cf. Mesure D11). La formule de calcul est précisée en annexe I de l'arrêté :

$$M = \sum(Cu)$$

Où :

- *M est le montant initial de la garantie financière d'une installation ;*
- *Cu est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, correspondant aux opérations de démantèlement et de remise en état du site après exploitation. Ce coût est fixé à 75 000 euros pour les éoliennes d'une puissance unitaire ≤ 2,0 MW et à 75 000 + 25 000 x (P – 2) pour les éoliennes d'une puissance unitaire > 2,0 MW ; P étant la puissance de l'éolienne en MW.*

L'article 31 de ce même arrêté dispose que « *dès la première constitution des garanties financières visées à l'article 30, l'exploitant en actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans. L'actualisation se fait en application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté* ». La formule est la suivante :

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

Où

- *M_n est le montant exigible à l'année n ;*
- *M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I ;*
- *Index_n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie ;*
- *Index₀ est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011, fixé à 102,1807 converti avec la base 2010, en vigueur depuis octobre 2014 ;*
- *TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie ;*
- *TVA₀ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 % en France métropolitaine en 2021.*

D'après l'article 32, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. A titre indicatif, au 28 juillet 2025²¹, le montant des garanties financières à constituer aurait été de 385 015 € dans le cadre du projet de parc éolien de l'Hôtel de France.

Ce montant sera actualisé avant la mise en service industrielle de l'installation puis tous les 5 ans, conformément à l'article 31 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II.

²¹ Dernier indice disponible de mai 2025, paru au JO le 13/07/2025, consulté le 27 juillet 2025

5.5 Consommation de surfaces

La phase de construction nécessite donc environ 1,8 ha. Lorsque les éoliennes seront en exploitation, la surface occupée par les installations sera d'environ 0,8 ha. Après démantèlement, la consommation de surface est nulle, le site est remis en état.

Consommation prévisionnelle de surface	Construction	Exploitation	Après démantèlement
Plateformes de montage des éoliennes (en m ²)	~ 4 050	~ 4 050	0
Plateformes des fondations des éoliennes (en m ²)	~ 990	~ 990	0
Plateforme du poste de livraison, dont poste de livraison (en m ²)	~ 275	~ 275	0
Voies d'accès à créer (en m ²)	~ 2 382	~ 2 382	0
Voies d'accès pré-existantes à renforcer (en m ²)	~ 8 687	0	0
Tranchées de raccordement interne (en m ²)	~ 1 680	0	0
TOTAL (en m²)	~ 18 014	~ 7 697	0

Tableau 58 : Consommations prévisionnelles de surfaces au sol

Parmi ces données, notons concernant les surfaces en chantier qu'environ 8 687 m² d'accès sont déjà existants et seront seulement renforcés.

Partie 6 : Plans et programmes

Il est recommandé d'intégrer dans l'étude d'impact un chapitre relatif à la compatibilité avec les plans et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'environnement. Dans cet article, sont cités 54 plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale et 13 autres plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après examen au cas par cas. Les plus pertinents sont recensés dans le tableau suivant, qui propose également une synthèse de la compatibilité et de la cohérence du projet avec ces plans et programmes.

Les paragraphes suivants comportent une analyse détaillée de la compatibilité du projet avec les règles et documents d'urbanisme opposables, et de son articulation avec les plans et programmes susceptibles de concerter le projet.

Les plans et programmes suivants concernent les communes d'accueil du projet (en vert dans le tableau suivant) :

- le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables,
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire Bretagne,
- le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux,
- la Programmation Pluriannuelle de l'Energie,
- le Plan de Gestion des Risques d'Inondation,
- le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires,
- les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine,
- le Schéma de cohérence territoriale de Nantes Saint-Nazaire,
- le document d'urbanisme communal.

Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerter le projet			
Thème	Plans et programmes	Concerne le projet	Compatible / Articulation
Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale			
Réseau	3° Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables prévu par l'article L.321-7 du Code de l'Energie	Oui	Oui Cf. 6.1
Eau	4° Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux prévu par les articles L.212-1 et L.212-2 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 6.2
Eau	5° Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux prévu par les articles L.212-3 à L.212-6 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 6.3
Energie	8° Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L.141-1 et L.141-5 du Code de l'Energie	Oui	Oui Cf. 6.4
Energie	9° Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie prévu par l'article L.222-1 du Code de l'Environnement	Intégré au SRADDET	Sans objet
Energie	10° Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R.229-51 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Environnement	11° Charte de parc national prévue par l'article L.331-3 du code de l'environnement	Non	Sans objet
Environnement	12° Charte de Parc Naturel Régional prévue au II de l'article L.333-1 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Ecologie	14° Orientations Nationales Pour la Préservation et la Remise en Bon Etat des Continuités Ecologiques prévues à l'article L. 371-2 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Ecologie	15° Schéma Régional de Cohérence Ecologique prévu par l'article L. 371-3 du Code de l'Environnement	Intégré au SRADDET	Sans objet
Ecologie	16° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code	Non	Sans objet
Risques	22° Plan de Gestion des Risques d'Inondation prévu par l'article L. 566-7 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 6.5
Forêt	27° Directives d'Aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	28° Schéma Régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	29° Schéma Régional de Gestion Sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	32° Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du Code Rural et de la Pêche maritime	Non	Sans objet
Transport	34° Schéma National des Infrastructures de Transport prévu par l'article L. 1212-1 du Code des Transports	Non	Sans objet
Transport	35° Schéma Régional des Infrastructures de Transport prévu par l'article L. 1213-1 du Code des Transports	Intégré au SRADDET	Sans objet
Développement durable	38° Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales	Oui	Oui Cf. 6.6
Développement durable	44° Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L.122-5	Non	Sans objet
Urbanisme	47° Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L.144-2 du Code de l'Urbanisme	Oui	Oui Cf. 6.8
Plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas			
Paysage	1° Directive de Protection et de Mise en Valeur des Paysages prévue par l'article L. 350-1 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet

Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerter le projet			
Thème	Plans et programmes	Concerne le projet	Compatible / Articulation
Risques	2° Plan de Prévention des Risques Technologiques prévu par l'article L.515-15 du Code de l'Environnement et Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles prévu par l'article L.562-1 du même code	Non	Sans objet
Forêt	3° Stratégie Locale de Développement Forestier prévue par l'article L.123-1 du Code Forestier	Non	Sans objet
Urbanisme	8° bis Plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine prévu par l'article L.631-4 du Code du patrimoine	Oui	Oui Cf. 6.7
Urbanisme	10° Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur prévu par l'article L.313-1 du Code de l'Urbanisme	Non	Sans objet
Air	13° Plan de protection de l'atmosphère prévu par l'article L.222-4 du code de l'environnement	Non	Sans objet
Urbanisme	Plan Local d'Urbanisme (PLU)	Oui	Oui Cf. 6.9

Tableau 59 : Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerter le projet

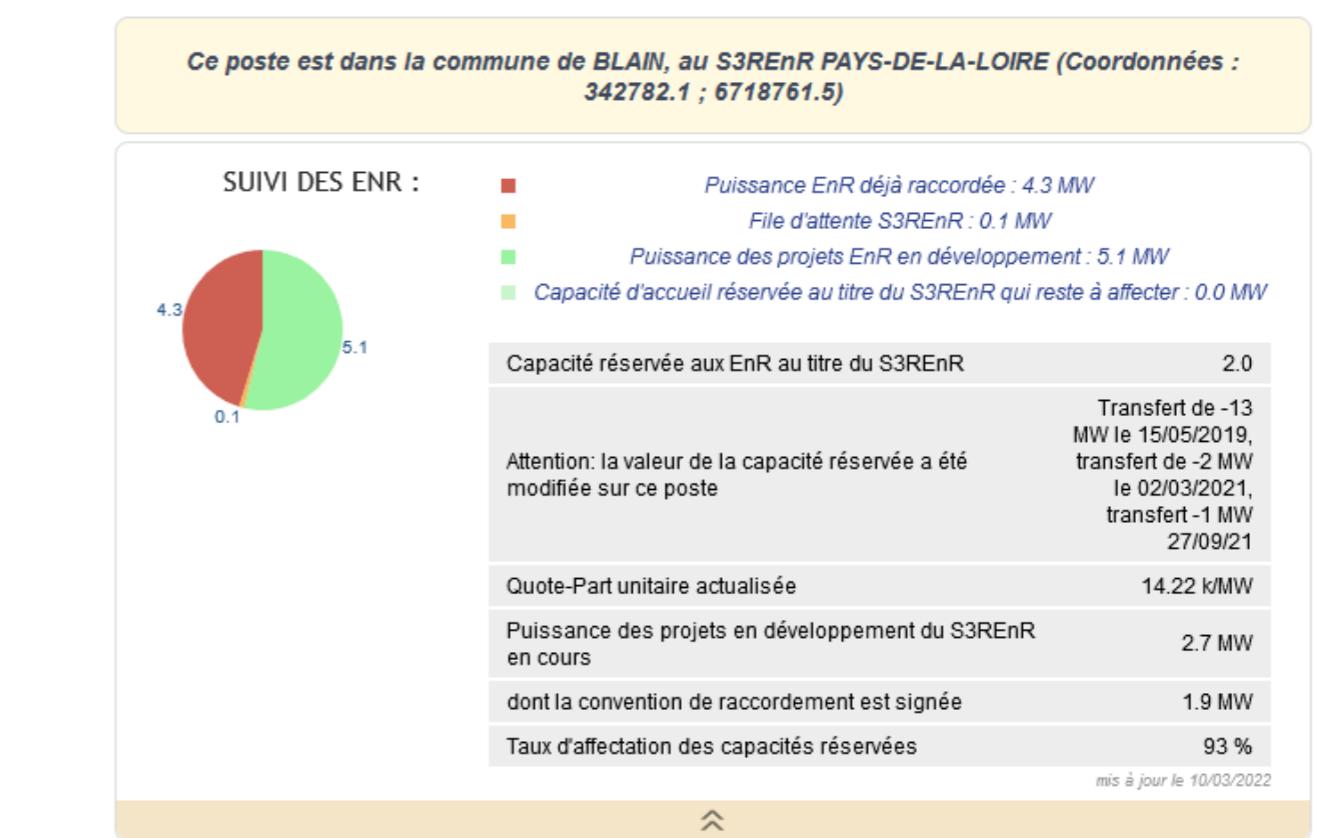
définie dans le SRCAE à l'horizon 2020. Avec une capacité d'accueil pour les Pays de la Loire de 1 337 MW, la quote-part régionale s'élève à 13,38 k€/M, le coût actualisé est de 14,24 k€/MW.

Le projet éolien de l'Hôtel de France sera très probablement raccordé au poste source de Blain ou celui de Savenay, c'est Enedis qui validera le poste après obtention de l'autorisation environnementale.

D'après le site internet de Caparéseau²², le poste source à proximité du parc éolien de l'Hôtel de France est celui de Blain, localisé à environ 6 km à vol d'oiseau, avec une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter qui est cependant nulle.

Le poste de Savenay, à environ 14 km à vol d'oiseau, bénéficie lui aussi d'une capacité réservée au titre du S3REnR restant à affecter qui est nulle.

Le poste de raccordement pressenti par le porteur de projet est celui de Blain, une augmentation de la capacité du poste est donc à prévoir.



6.1 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)

Institués par la loi Grenelle II en 2010, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) déterminent les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique, conformément à l'article L.321-7 du Code de l'Energie. Ils sont basés sur les objectifs fixés par les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et établis par RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité.

Le raccordement étant envisagé en Pays de la Loire, le S3REnR de cette région doit être pris en compte.

Le S3REnR des Pays de la Loire a été approuvé par arrêté du préfet de région du 6 novembre 2015, publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la région Pays de la Loire le 13 novembre 2015.

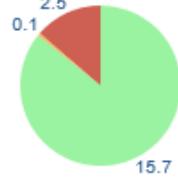
A noter qu'une révision du schéma Pays de la Loire est en cours depuis avril 2020.

Le S3REnR des Pays de la Loire permet d'accueillir les 2 490 MW de production EnR correspondant aux objectifs fixés par le SRCAE, remplacé par le SRADDET. Il prévoit 35,7 M€ d'investissements, venant s'ajouter aux 35,7 M€ déjà prévus par les gestionnaires de réseaux, et permettant d'accueillir 565 MW supplémentaires. Il permettait ainsi d'accompagner la dynamique régionale de développement des EnR

²² Site sur les capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité, consulté le 05 avril 2022.

Ce poste est dans la commune de SAVENAY, au S3REnR PAYS-DE-LA-LOIRE (Coordonnées : 329675.28 ; 6703688)

SUIVI DES ENR :



Puissance EnR déjà raccordée : 2.5 MW

File d'attente S3REnR : 0.1 MW

Puissance des projets EnR en développement : 15.7 MW

Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 0.0 MW

Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR 14.5

Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste

Transfert de +5 MW le 20/12/2019, transfert de +3 MW le 20/11/2020, transfert -1,5 MW 27/09/21

Quote-Part unitaire actualisée 14.22 k/MW

Puissance des projets en développement du S3REnR en cours 14.6 MW

dont la convention de raccordement est signée 11.6 MW

Taux d'affectation des capacités réservées 93 %

mis à jour le 10/03/2022



Figure 27 : Caractéristiques des postes de Blain et de Savenay au 10/03/2022 (source : www.capareseau.fr)

Le projet éolien est donc en cohérence avec les orientations du S3REnR des Pays de la Loire, une augmentation de la capacité du poste retenu est à prévoir.

6.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre. Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral et détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions techniques, financières, réglementaires, à conduire durant les 6 ans à venir, pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne. Son SDAGE (SDAGE Loire Bretagne 2022-2027) a été adopté le 3 mars 2022 par le Comité de bassin, puis approuvé par arrêté préfectoral le 18 mars 2022. Il est entré en vigueur le 4 avril 2022.

En 2016, le comité de bassin s'était donné comme objectif l'atteinte du bon état de 61 % des rivières, plans d'eau et eaux côtières en 2021. Le bilan 2019 montre que 24 % des eaux sont en bon état et 10 % en sont proches. Le bassin Loire-Bretagne s'est fixé comme nouveau cap l'atteinte du bon état écologique en 2027 pour 62 % de ses cours d'eau, 38 % de ses plans d'eau, 64 % pour ses eaux côtières et de transition. Il vise également à cette date un bon état quantitatif pour 89 % de ses eaux souterraines.

Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations fondamentales :

- 1- Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant ;
- 2- Réduire la pollution par les nitrates ;
- 3 - Réduire la pollution organique, phosphorée et bactériologique ;
- 4 - Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- 5 - Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
- **6 - Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;**
- 7 - Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
- **8 - Préserver et restaurer les zones humides ;**
- 9 - Préserver la biodiversité aquatique ;
- 10 - Préserver le littoral ;
- 11 - Préserver les têtes de bassin versant ;

- 12 - Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- 13 - Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- 14 - Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Les orientations du SDAGE soulignées et en gras ci-dessus sont celles qui concernent a priori le projet de parc éolien. Elles sont détaillées ci-dessous en précisant les différentes dispositions qui s'appliquent à ces orientations.

6 Protéger la santé en protégeant la ressource en eau

- 6A Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable
- 6B Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages
- 6C Lutter contre les pollutions diffuses, par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages
- 6D Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages
- 6E Réserver certaines ressources à l'eau potable
- 6F Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales
- 6G Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants

8 Préserver les zones humides

- 8A Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités,
- 8B Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités
- 8C Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux
- 8D Favoriser la prise de conscience
- 8E Améliorer la connaissance

Le projet de parc éolien de l'Hôtel de France, par les différentes mesures mises en place lors des travaux de chantier qui visent à lutter contre toutes pollutions inhérentes à la phase chantier, est compatible avec l'orientation 6 du SDAGE Loire-Bretagne. En effet, l'application des mesures C1 à C6 engendrent un niveau d'impact qualifié de nul à très faible sur les risques de pollution des eaux souterraines, le projet ne se situant pas à proximité directe d'eaux superficielles. Ces mesures tendent à la fois à réduire les pollutions dues aux substances dangereuses et à protéger la ressource en eau, bien que le projet ne se situe pas dans un périmètre de protection de captage.

Enfin, comme le détaille l'étude réalisée par Calidris, le projet n'aura aucun impact résiduel sur les zones humides définies. L'impact sur les zones humides sera donc nul, le projet est ainsi compatible avec l'orientation 8.

Le projet est ainsi est en adéquation avec les orientations et les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne qui s'appliquent au projet.

6.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des eaux (SAGE) fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et doit être compatible avec le SDAGE sur lequel il est implanté.

Le site étudié est dans le périmètre du **SAGE de la Vilaine**. Celui-ci regroupe 14 thématiques qui se traduisent en différents objectifs :

- **LES ZONES HUMIDES**

- Orientation 1 : Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides
- Orientation 2 : Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme
- Orientation 3 : Mieux gérer et restaurer les zones humides

- **LES COURS D'EAU**

- Orientation 1 : Connaître et préserver les cours d'eau
- Orientation 2 : Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération
- Orientation 3 : Mieux gérer les grands ouvrages
- Orientation 4 : Accompagner les acteurs du bassin

- **LES PEUPLEMENTS PISCICOLES**

- Orientation 1 : Préserver et favoriser le développement des populations de poissons grands migrateurs
- Orientation 2 : Préserver et restaurer les populations piscicoles holobiotiques

- **LA BAIE DE VILaine**

- Orientation 1 : Assurer le développement durable de la baie
- Orientation 2 : Reconquérir la qualité de l'eau
- Orientation 3 : Réduire les impacts liés à l'envasement
- Orientation 4 : Préserver, restaurer et valoriser les marais rétro-littoraux

- **L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LES NITRATES**

- Orientation 1 : L'estuaire et la qualité de l'eau brute potabilisable comme fils conducteurs
- Orientation 2 : Mieux connaître pour mieux agir
- Orientation 3 : Renforcer et cibler les actions

- **L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LE PHOSPHORE**

- Orientation 1 : Cibler les actions
- Orientation 2 : Mieux connaître pour agir
- Orientation 3 : Limiter les transferts de phosphore vers le réseau hydrographique
- Orientation 4 : Lutter contre la sur-fertilisation
- Orientation 5 : Gérer les boues des stations d'épuration

- **L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LES PESTICIDES**

- Orientation 1 : Diminuer l'usage des pesticides
- Orientation 2 : Améliorer les connaissances
- Orientation 3 : Promouvoir des changements de pratiques
- Orientation 4 : Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers le cours d'eau

- **L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LES REJETS DE L'ASSAINISSEMENT (EAUX USÉES ET PLUVIALES)**

- Orientation 1 : Prendre en compte le milieu et le territoire
- Orientation 2 : Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires

- **L'ALTÉRATION DES MILIEUX PAR LES ESPÈCES INVASIVES**

- Orientation 1 : Maintenir et développer les connaissances
- Orientation 2 : Lutter contre les espèces invasives

- **PRÉVENIR LE RISQUE D'INONDATIONS**

- Orientation 1 : Améliorer la connaissance et la prévision des inondations
- Orientation 2 : Renforcer la prévention des inondations
- Orientation 3 : Protéger et agir contre les inondations
- Orientation 4 : Planifier et programmer les actions

- **GÉRER LES ÉTIAGES**

- Orientation 1 : Fixer des objectifs de gestion des étiages
- Orientation 2 : Améliorer la connaissance
- Orientation 3 : Assurer la satisfaction des usages
- Orientation 4 : Mieux gérer la crise.

- **L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

- Orientation 1 : Sécuriser la production et la distribution
- Orientation 2 : Informer sur les consommations

- **LA FORMATION ET LA SENSIBILISATION**

- Orientation 1 : Organiser la sensibilisation
- Orientation 2 : Sensibiliser les décideurs et les maîtres d'ouvrages
- Orientation 3 : Sensibiliser les professionnels
- Orientation 4 : Sensibiliser les jeunes et le grand public

- **ORGANISATION DES MAÎTRISES D'OUVRAGES ET TERRITOIRES**

- Orientation 1 : Faciliter l'exercice de la maîtrise d'ouvrage
- Orientation 2 : Renforcer le lien entre le SAGE et la planification territoriale

L'article 1 « *Protéger les zones humides de la destruction* » précise que la destruction d'une surface de zones humides supérieure à 1 000 m² ne peut se faire que selon certaines conditions.

Cependant, comme le détaille l'étude réalisée par Calidris, le projet n'aura aucun impact résiduel sur les zones humides définies. L'impact sur les zones humides sera donc nul.

Dans la mesure où :

- les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont nuls à très faibles,
 - le projet n'utilise que très peu d'eau,
 - les impacts résiduels du projet sur les zones humides sont nuls,
 - les impacts du projet sur la biodiversité aquatique sont nuls à très faibles,
- celui-ci est en adéquation avec le SAGE.

6.4 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), prévue à l'article 176 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, s'inscrit en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) publiée le 18 novembre 2015. La PPE permettra de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

Approuvée par le décret n° 2020-456 du 21 avril 2020, elle constitue un élément essentiel de la transition énergétique. Les objectifs principaux sont les suivants :

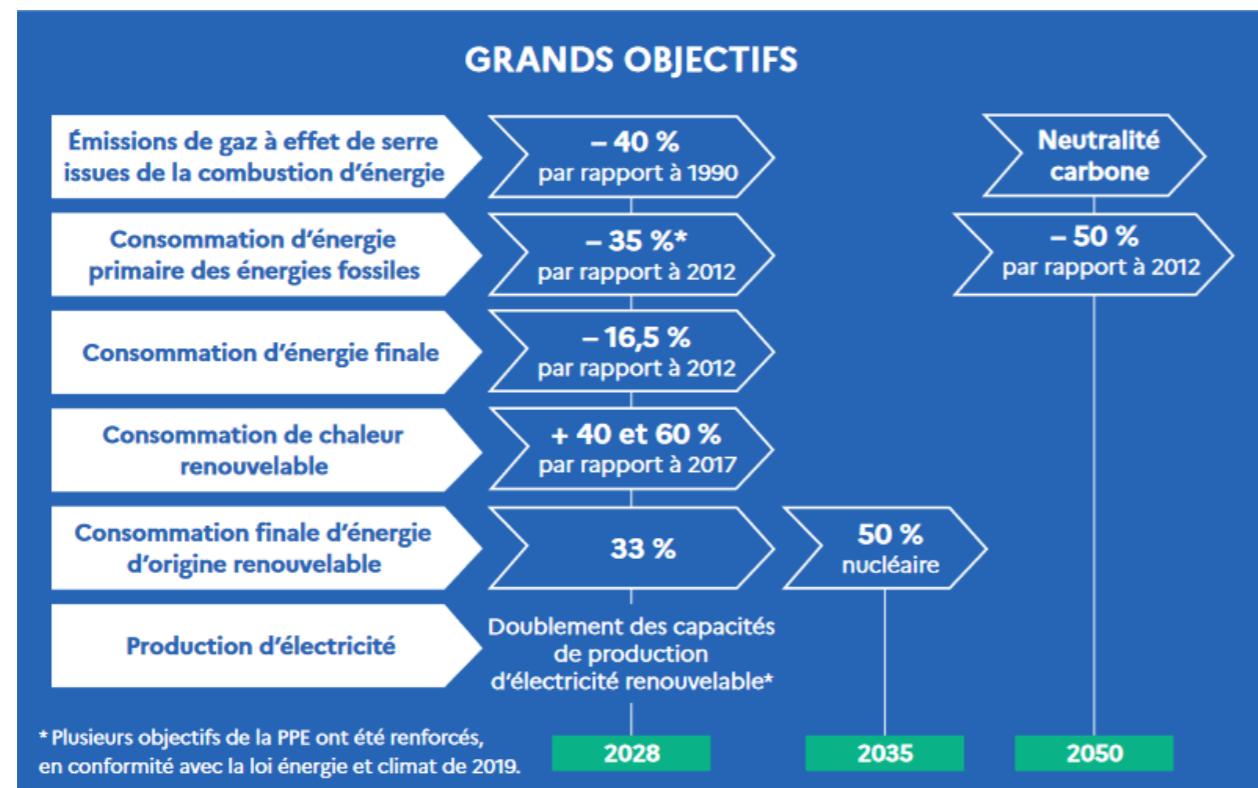


Figure 38 : Les grands objectifs de la PPE (source : Ministère de la transition écologique)

Des objectifs pour 5 ans, filière par filière, y sont fixés. Pour la production d'électricité d'origine éolienne terrestre, il est de 24,1 GW en 2023 et de 33,2 GW (option basse) à 34,7 GW (option haute) pour 2028.

Au 31/12/2022, seulement 20,4 GW étaient raccordés sur le réseau français²³.

En contribuant à la production d'électricité d'origine renouvelable, le projet éolien est donc en adéquation avec les orientations de la PPE.

6.5 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) fixe les objectifs en matière de gestion des risques d'inondation. Pour cela, plusieurs mesures sont identifiées à l'échelle du bassin ou groupement de bassins et y sont intégrées. Elles comprennent :

- les orientations fondamentales et dispositions présentées dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- les dispositions concernant la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation, qui comprennent notamment le schéma directeur de prévision des crues ;
- les dispositions pour la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation, comprenant des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation et d'exploitation des sols, notamment des mesures pour la maîtrise de l'urbanisation et la cohérence du territoire au regard du risque d'inondation, des mesures pour la réduction de la vulnérabilité des activités économiques et du bâti et, le cas échéant, des mesures pour l'amélioration de la rétention de l'eau et l'inondation contrôlée ;
- les dispositions concernant l'information préventive, l'éducation, la résilience et la conscience du risque.

Il est compatible avec les objectifs de qualité et quantité des eaux que fixent les SDAGE, ainsi qu'avec les objectifs environnementaux que contiennent les plans d'action pour le milieu marin. Il est mis à jour tous les six ans.

Le PGRI du Bassin Loire-Bretagne vise à mieux assurer la sécurité des populations, à réduire les dommages individuels et les coûts collectifs, et à permettre le redémarrage des territoires après la survenue d'une inondation.

Ce plan de gestion s'applique sur l'ensemble du bassin. Il s'impose entre autres, à différentes décisions administratives, aux documents de planification urbaine, aux SCoT et PPR.

Il comprend des dispositions spécifiques applicables aux 22 territoires à risque important d'inondation (TRI).

Le PGRI 2022-2027 a été arrêté le 15 mars 2022 par la préfète coordonnatrice de bassin, après avoir été soumis à une consultation publique. L'arrêté préfectoral a été publié au Journal officiel de la République française du 7 avril 2022. Il fixe 6 objectifs, déclinés en 48 dispositions :

- objectif n°1 : préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ;

²³ Tableau de bord : éolien – Quatrième trimestre 2022, n°526 – Février 2023

- objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- objectif n°4 : intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- objectif n°5 : améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- objectif n° 6 : se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

Le projet de l'Hôtel de France n'est pas localisé sur un secteur concerné par un risque d'inondation et une très faible imperméabilisation des sols est prévue. Il n'est par conséquent pas concerné par le PGRI du bassin Loire-Bretagne.

6.6 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Conformément à la loi NOTRe, chaque Région doit élaborer un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), dans le but de réduire les déséquilibres et offrir de nouvelles perspectives de développement et de conditions de vie. Il remplacera le SRADDET (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire) et intégrera plusieurs schémas sectoriels, dont le SRCAE, le SRCE, le SRIT, et le PRPGD (plan régional de prévention et de gestion des déchets), qui deviendront alors caducs. Il doit par ailleurs être compatible avec le SDAGE et le PGRI, et respecter les règles d'urbanisme et les servitudes d'utilité publique.

Chaque SRADDET contient 3 types de documents : le rapport de présentation (objectifs du schéma), le fascicule de règles générales et les annexes.

La Région est garante de l'organisation d'une large concertation sur la définition de ces objectifs et de ces règles, dont la réussite repose également sur la mobilisation de ses territoires, de ses partenaires et de ses habitants.

Les conseillers régionaux ont adopté le projet de SRADDET les 16 et 17 décembre 2020. Il a été approuvé par arrêté préfectoral par le préfet des Pays de la Loire le 7 février 2022.

6.6.1 Objectifs définis par le SRADDET des Pays de la Loire

Le SRADDET des Pays de la Loire fixe des objectifs de moyen et long termes dans onze domaines déterminants pour l'avenir des territoires :

- équilibre et égalité des territoires ;
- implantation des infrastructures d'intérêt régional ;
- désenclavement des territoires ruraux ;
- habitat ;
- gestion économe de l'espace ;
- intermodalité et développement des transports ;
- maîtrise et valorisation de l'énergie ;
- lutte contre le changement climatique ;
- pollution de l'air ;
- protection et restauration de la biodiversité ;
- prévention et gestion des déchets.

Ces objectifs seront élaborés dans le but de répondre à cinq enjeux clés :

- l'inscription d'une région périphérique et dynamique dans les **échanges internationaux** ;
- le **maintien de l'équilibre régional** entre l'est intérieur et l'ouest littoral, villes et campagnes ainsi qu'entre les générations ;
- l'atténuation et l'adaptation au **changement climatique** du territoire dans sa diversité et ses spécificités notamment littorales ;
- un **système productif** plus sobre et plus performant, plus autonome et plus durable ;
- des **ressources naturelles et patrimoniales** ménagées et valorisées pour le cadre de vie comme pour le développement.

Le SRADDET des Pays de la Loire vise, à travers son objectif 28, à devenir « *une région à énergie positive à horizon 2050* ». Toutefois, le développement de parcs éoliens sera surveillé dans le but de limiter les impacts sur la biodiversité, le patrimoine et le paysage naturel et culturel. Le SRADDET valorise également les projets éoliens accompagnés par des citoyens. Ce qui est le cas du présent projet, puisque la société Éoliennes de l'Hôtel de France est détenue notamment la SAS Energies Citoyennes de l'Hôtel de France (émanation de l'association Citoyens du Zef) et de la SEM SYDELA ENERGIE 44 (émanation de Territoire d'énergie Loire-Atlantique, syndicat mixte d'énergie départemental) - cf. partie 1.1 Présentation des porteurs de projet).

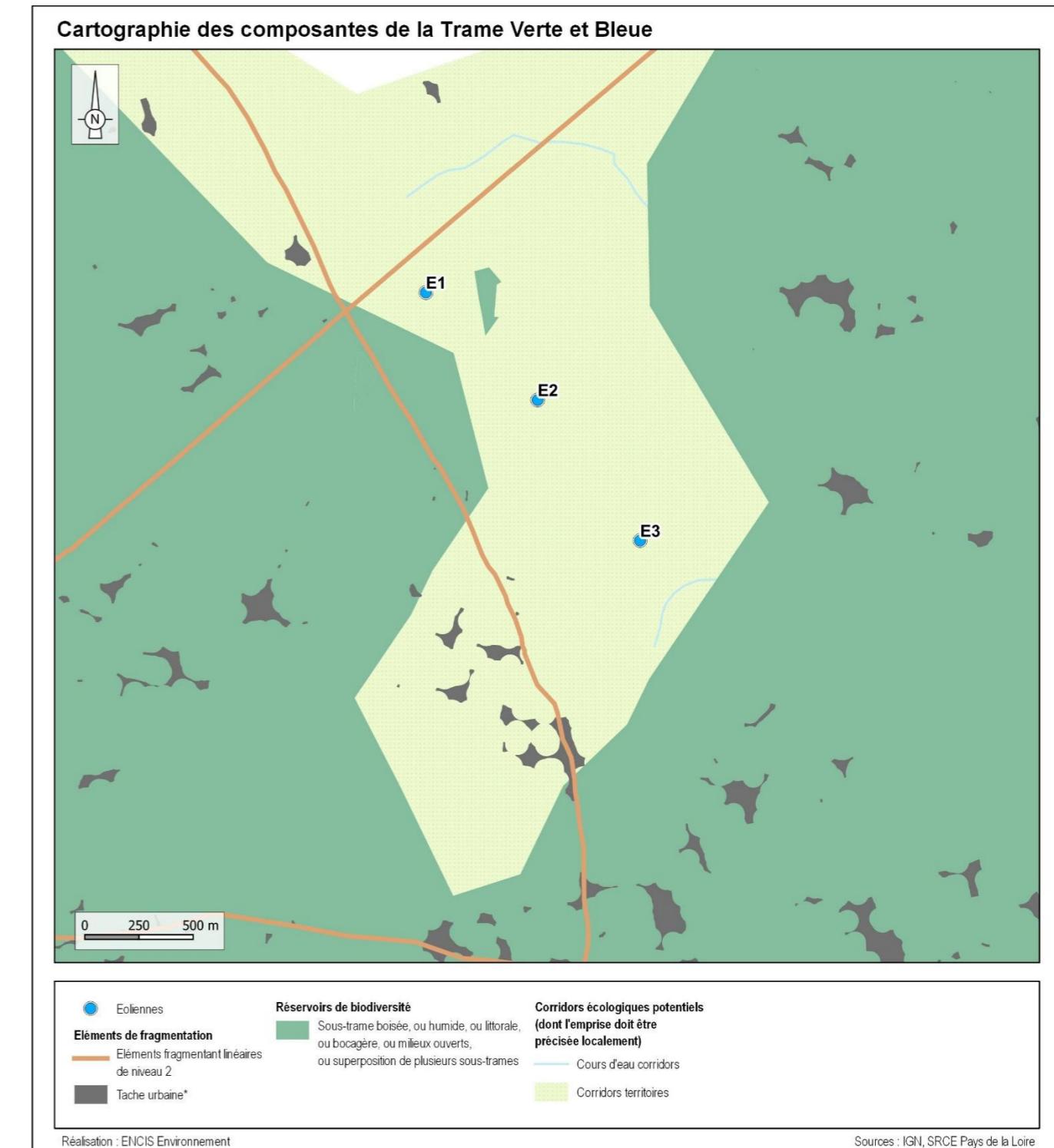
Afin de répondre à cet enjeu, le SRADDET prévoit des objectifs chiffrés de développement pour l'éolien terrestre, avec l'installation de 4 085 MW en 2026, 4 500 MW en 2030 et 6 000 MW en 2050, contre 1 244 MW installés en éolien terrestre au 31/12/22 en Pays de la Loire²⁴.

Le projet de l'Hôtel de France, d'une puissance totale de 9 MW, participe à la forte volonté de développement des énergies renouvelables inscrite dans le SRADDET ainsi qu'à l'atteinte des objectifs fixés.

6.6.2 Analyse de la compatibilité avec les trames verte et bleue

Le SRADDET reprend dans ses annexes le Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire réalisé en 2015. Comme l'illustre la carte suivante, le projet se situe dans un secteur considéré comme « *corridors territoires* », définis comme corridors écologiques potentiels qui sont à préciser localement.

L'étude complète du milieu naturel réalisée par Calidris détaille les différentes Trames Vertes et Bleues existant dans un rayon plus large autour du projet, et affine plus précisément localement celles-ci au droit du projet.



Carte 72 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue (Source : Région Pays de la Loire)

²⁴ Tableau de bord : éolien – Quatrième trimestre 2022, n°526 – Février 2023

Dans la mesure où les impacts résiduels du projet sur les corridors écologiques, les habitats naturels, la flore, et la faune terrestres, les oiseaux et les chauves-souris sont qualifiés de non significatifs (cf. étude écologique), le projet des Éoliennes de l'Hôtel de France semble en adéquation avec le projet de SRCE.

6.7 Site patrimonial remarquable (SPR)

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 dite « loi LCAP » relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Il s'agit de « *villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public* ».

Un site patrimonial remarquable se substitue aux anciens dispositifs de protection que sont les secteurs sauvegardés, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) ou les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Ces derniers ont été automatiquement transformés par la loi en sites patrimoniaux remarquables. Ils sont devenus de plein droit des Sites patrimoniaux remarquables soumis au Titre III du Livre VI du Code du patrimoine. Quant aux Règlements couvrant leur périmètre, ceux-ci continuent de produire leurs effets dans ce qui est désormais devenu un périmètre de Site patrimonial remarquable. Et ce, jusqu'à ce que se substituent à de tels règlements un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine.

Les sites patrimoniaux remarquables au sein de l'aire d'étude éloignée du projet éolien sont recensés et étudiés dans le volet paysager de l'étude d'impact consultable dans le tome 6.2 de la présente étude.

Aucun SPR ne se trouve dans l'aire d'étude éloignée du projet.

Dans la mesure où les impacts résiduels du projet sur les aires concernées sont nuls, le projet éolien de l'Hôtel de France est en adéquation avec les sites patrimoniaux remarquables.

6.8 SCOT de Nantes Saint-Nazaire

Un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document de planification et d'urbanisme, qui définit les grandes orientations d'aménagement pour le territoire sur lequel il s'inscrit et pour le long terme (15 à 20 ans), en matière d'habitat, de développement économique, et d'environnement. Il définit l'équilibre entre les choix de protection et les options de développement, et se doit d'assurer la cohérence des politiques publiques d'urbanisme. Il est composé de 3 pièces :

- Le rapport de présentation (diagnostic territorial),
- Le projet d'aménagement et de développement durable (PADD),
- Les documents d'orientations et d'objectifs (DOO).

Le Schéma de cohérence territoriale de la métropole Nantes Saint-Nazaire, dont la révision a été engagée en 2013, a été approuvé le 19 décembre 2016. Il est exécutoire depuis le 21 février 2017.

C'est le défi n°3 « **L'estuaire de la Loire, un laboratoire de la transition énergétique et écologique** » qui concerne le présent projet de l'Hôtel de France, notamment avec l'objectif de « **maîtriser la consommation d'énergie par l'économie des ressources fossiles et le développement des énergies renouvelables** ».

Chaque territoire doit participer activement à développer les énergies renouvelables avec des réponses adaptées à son potentiel, en tenant compte de son contexte environnemental (études disponibles en matière de gisement de déchets méthanisables et des zones de développement de l'éolien), notamment de sa sensibilité paysagère et du contexte agricole. Il s'agit :

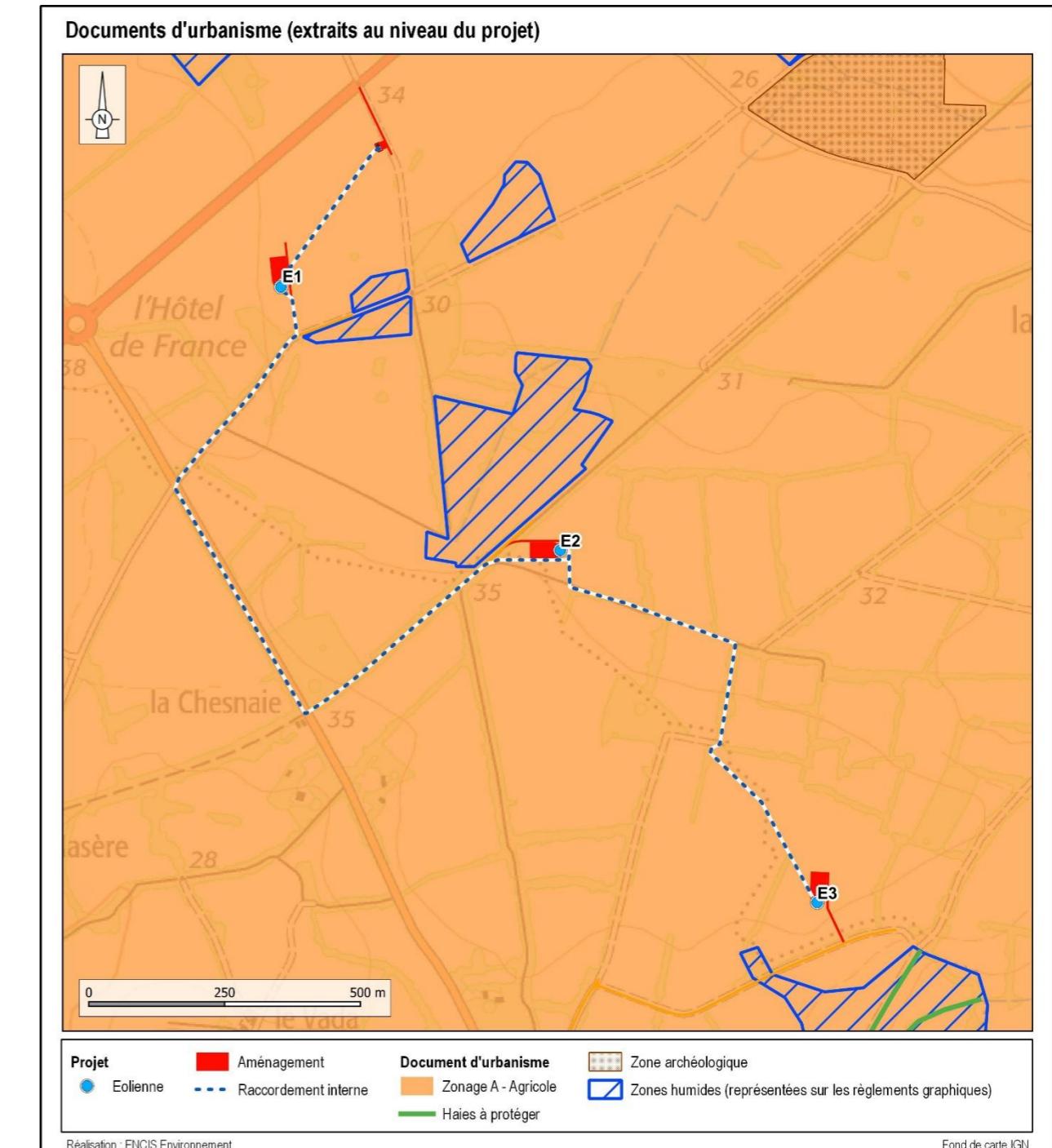
- *de valoriser le potentiel d'injection de biométhane dans les réseaux gaz en développant l'utilisation de la biomasse méthanisable issue de l'activité agricole et de l'activité industrielle ;*
- *de développer la filière bois énergie, notamment par une exploitation de la ressource forestière, bocagère et des roselières, garante de la préservation et de l'entretien de ces sites ;*
- *de participer au développement de parc éolien terrestre et off-shore ;*
- *de développer la géothermie basse énergie voire très basse énergie ;*
- *d'exploiter les énergies marines renouvelables : houlomotrice, hydraulienne ;*
- *de valoriser les énergies de récupération ;*
- *de favoriser la production d'énergie solaire photovoltaïque et thermique.*

Extrait de DOO du SCoT Nantes-Saint-Nazaire, défi n°3

Le projet éolien est compatible avec les objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire.

6.9 Document d'urbanisme communal en vigueur

Dans ce chapitre est analysée la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme. La commune de Blain est soumise à un Plan Local d'Urbanisme dont la dernière modification a été approuvée le 25 juin 2015²⁵.



Carte 73 : Projet vis-à-vis du document d'urbanisme

²⁵ Un PLUIH est en cours de réalisation sur le territoire du Pays de Blain Communauté, mais la démarche commencée en 2017 ne sera pas terminée avant le dépôt du présent dossier selon le planning actuel en ligne.

6.9.1 Présentation du document d'urbanisme de la commune de Blain

Les éoliennes du projet de l'Hôtel de France se localisent en zonage A du PLU. Ponctuellement, un zonage associé à des zones humides est présent.

Extraits du règlement :

DISPOSITIONS GENERALES DU PLU

ARTICLE 7 - OUVRAGES SPECIFIQUES

« *Sauf dispositions particulières exprimées dans les différents articles des règlements de zones, il n'est pas fixé de règles spécifiques en matière d'implantation, de hauteur, d'aspect extérieur, de stationnement pour la réalisation (...) de certains ouvrages exceptionnels tels que : (...) éoliennes (...) dans la mesure où ils ne sont pas interdits dans les articles 1^{er} des différents règlements de zones.*

Les éoliennes et leurs ouvrages annexes sont autorisés en zone N et A sauf Ab ».

ARTICLE 13 – ZONES HUMIDES

« *Les zones humides sont représentées sur le règlement graphique par une trame spécifique.*

En application du L123-1 du Code de l'Urbanisme et du L121-1 du Code de l'Environnement, du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE Loire Bretagne) approuvé par arrêté préfectoral du 18 novembre 2009 et du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Vilaine (SAGE Vilaine) approuvé par arrêté préfectoral le 21 avril 2003 et ses versions révisées, tous remblaiements, affouillements, exhaussement du sol et construction y sont interdits ».

DISPOSITIONS PROPRES AU ZONAGE A

ARTICLE A 1 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

« *Les constructions et installations non nécessaires à l'exploitation agricole et aux services publics ou d'intérêt collectif sont interdites en zone A sauf cas prévus en article 2* ».

ARTICLE A 2 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A CONDITIONS PARTICULIERES

« *Dans l'ensemble de la zone les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs peuvent être autorisées dans les zones agricoles dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages* ».

ARTICLE A 6 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

Non concerné selon article 7 des dispositions générales.

ARTICLE A 7 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

Non concerné selon article 7 des dispositions générales.

ARTICLE A 10 - HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

Non concerné selon article 7 des dispositions générales.

VESTIGES ARCHEOLOGIQUES

La pièce 5.1 « Liste des sites archéologiques » du PLU, énumère et cartographie les vestiges archéologiques connus sur la commune. Comme le montre la carte précédente, et en confirmation des données présentées en partie 3.2.5.4 de l'état initial, il existe bien un site archéologique au sein de la ZIP initiale du projet de l'Hôtel de France.

6.9.2 Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme

Compatibilité avec le type de construction autorisé

Installées en zonage A, les éoliennes sont explicitement citées parmi les constructions autorisées par les règlements des documents d'urbanisme.

Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques

Le projet n'est pas concerné par le respect d'une distance aux voies et emprises publiques.

Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux limites séparatives

Le projet n'est pas concerné par le respect d'une distance aux limites séparatives.

Compatibilité avec les hauteurs de constructions

Les éoliennes ne sont pas concernées par une limite en hauteur de construction.

Compatibilité avec les vestiges archéologique

Le site archéologique référencé par le PLU au sein de la ZIP initiale du projet de l'Hôtel de France a été évité par le projet, aucun de ses ouvrages (éoliennes, poste(s) de livraison, pistes, câbles) n'est situé dans le périmètre de ce site.

Compatibilité avec les zones humides définies au PLU

Le projet ne prévoit aucune destruction de zone humide délimitée par le document d'urbanisme de la commune de Blain. Comme déjà précisé précédemment, le projet est compatible avec les prescriptions du SDAGE et du SAGE.

Le projet éolien est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur.

ENGIE Green France, sur l'artificialisation induite par le projet de parc éolien :

Les parcs éoliens ne sont pas visés expressément dans la loi n° [2021-1104 du 22 août 2021](#) modifiée, portant lutte contre le dérèglement climatique. Il faut donc regarder la définition de consommation d'espace naturel agricole et forestier, pour la période 2021-2031, et la définition de l'artificialisation, pour la période 2031-2041 et les suivantes.

Au sens de l'article 194 de la loi, la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers est entendue comme la création ou l'extension effective d'espaces urbanisés sur le territoire concerné. Si l'on considère un parc éolien, on peut estimer qu'il ne crée pas d'espace urbanisé, ou en prenant une position conservatrice, que seules les pistes, les aires de grues, et l'emplacement de la base de l'éolienne et du poste constitue un « espace urbanisé ».

Si l'on se penche maintenant sur la définition de l'artificialisation (art. L101-2-1 C. urb) : « L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. », nous considérons également que le parc éolien n'altère durablement les fonctions du sol que sur les pistes créées, ainsi que sur l'aire de grue et l'emplacement de l'éolienne et du poste de livraison.

Suivant ce calcul, l'artificialisation créée par le parc éolien est égale à 7 697 m².

Partie 7 : Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine

Une fois la variante de projet final déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie transcrit :

« 3° *Une description [...] de l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet,*

5. *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*

- a *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
- b *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
- c *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
- d *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
- e *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*
- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

- f *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
- g *Des technologies et des substances utilisées.*

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6. *Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ».*

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur parc et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement sont prévues et l'impact résiduel est évalué. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthodologie exposée au 2.2.5 et les mesures, présentées en Partie 8.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'état initial. Cependant, certains thèmes sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'analyse de l'état initial. Pour ces derniers, la sensibilité sera notée « sans objet » dans les tableaux de synthèses.

Comme le précise le Guide des études d'impact de parcs éoliens (2016), l'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. L'impact résiduel résulte de la mise en place de ces mesures.

7.1 Impacts de la phase de construction du parc éolien

7.1.1 Impacts de la construction sur le milieu physique

7.1.1.1 Impacts du chantier sur le climat

La fabrication des éoliennes, leur transport et le montage du parc nécessiteront l'utilisation de processus industriels, d'engins de transport et de construction (grues, tractopelles, etc.). Il convient de signaler que la combustion du carburant pour ces phases et l'usage de ciment seront à l'origine d'émissions de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre dont l'augmentation de la concentration dans l'air est à l'origine du changement climatique. S'agissant du transport, la description du chantier (partie 5.2.3) a également montré qu'un certain nombre de convois seront nécessaires pour l'acheminement du matériel.

Par comparaison avec d'autres types d'énergie, l'éolien reste à l'origine de peu d'émissions de gaz à effet de serre, comme le montre le graphique suivant²⁶. Pour l'éolien terrestre, elles sont estimées à 12,7 g de CO₂ équivalent par kWh (g CO₂.e/kWh) pour tout le cycle de vie d'une éolienne. Dans le cadre d'une analyse complète de cycle de vie d'un parc éolien, il est constaté que les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication, au transport, à la construction, au démantèlement et au recyclage sont compensées en deux ans d'exploitation du parc (MARTINEZ CAMARA, 2009).

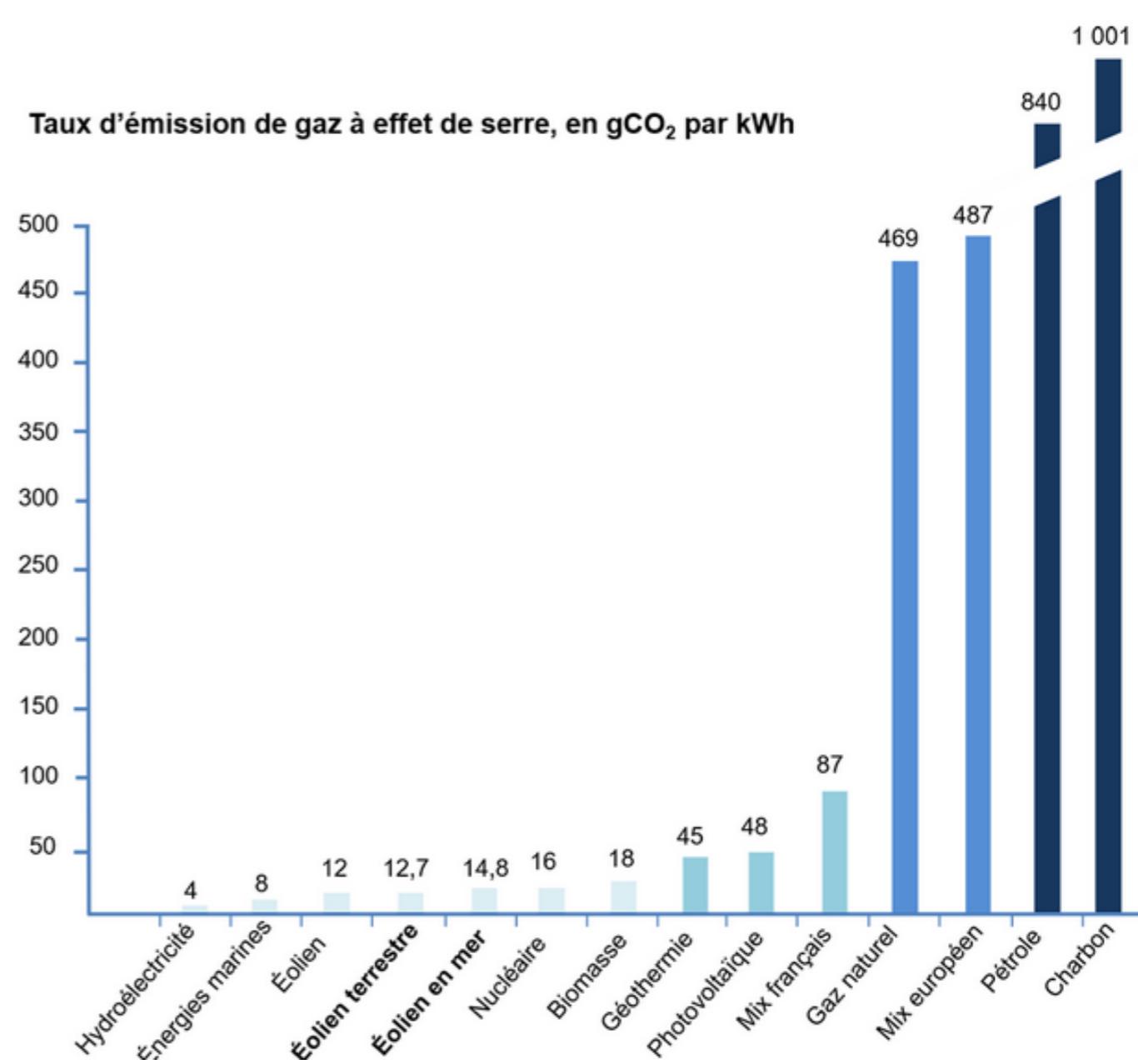


Figure 28 : Les émissions de gaz à effet de serre par type d'énergie (source : ADEME (2015), GIEC (2011), Ecoinvent (2011))

Considérant les émissions de gaz à effet de serre limitées et temporaires en phase de construction, le projet aura un impact négatif faible permanent sur le climat.

²⁶ <https://www.journal-eolien.org/tout-sur-l-eolien/lanalyse-de-cycle-de-vie-de-leolien/>

7.1.1.2 Impacts du chantier sur les sols, sous-sols et eaux souterraines

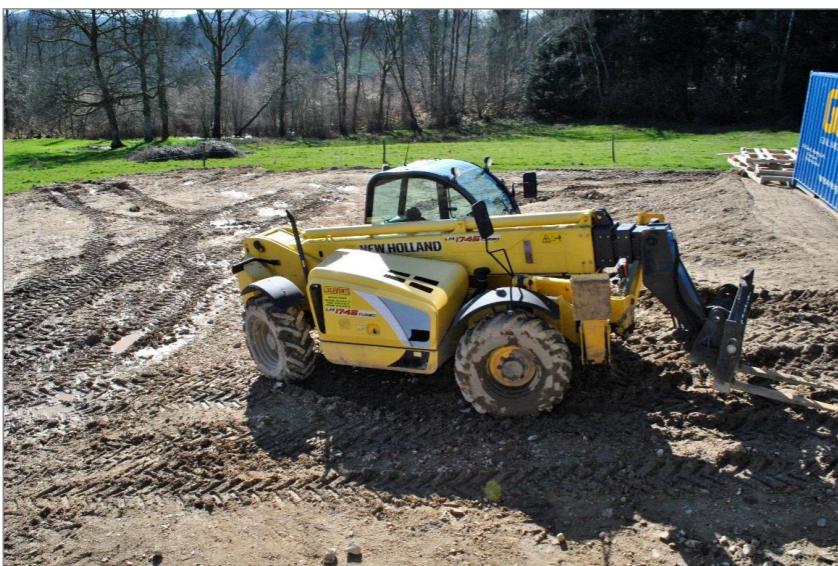
Impacts sur les sols

Les travaux de construction des pistes, tranchées et fondations, ainsi que l'usage d'engins lourds peuvent entraîner les effets suivants sur les sols :

- tassement des sols, création d'ornières et mélange des horizons (trafic des engins),
- décapage ou excavation de terre végétale (création de pistes, plateformes et fouilles),
- pollution accidentelle des sols.

Effets des opérations de chantier sur la morphologie des sols

Le **trafic des engins** de chantier sera limité aux aménagements prévus à cet effet (pistes et aires de montage) grâce à la **Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet**. Le tassement des sols ou la création d'ornières seront donc très limités.



Photographie 31 : Exemple de tassement et d'ornières créés par les engins de chantier

Le parcours des **voies d'accès** prévues emprunte au mieux les chemins existants afin de limiter les terrassements ou la création de nouveaux chemins. Inévitablement, certains tronçons devront être créés *ex nihilo*. L'emprise de ces voies d'accès sera décapée sur 10 à 40 cm selon la nature des sols afin d'être recouverte d'un géotextile et d'une couche de ballast/empierrement. La superficie des pistes créées est d'environ 2 382 m². Le décapage des sols aura un impact modéré puisqu'il supprime de la terre propre à l'agriculture. Cette terre végétale sera toutefois stockée à part et réutilisée.

Les **aires de montage** devront être également créées. Les aires d'entreposage et d'assemblage ne nécessiteront pas d'aménagements particuliers. Une plateforme de montage standard nécessite un terrassement et un revêtement sur une superficie de ~1 350 m². Au total, pour les trois plateformes de ce projet, ce sont ~4 050 m² de terrain qui seront décapés et terrassés sur une profondeur de 10 à 40 cm selon la nature du sol. Le décapage des couches superficielles du sol aura néanmoins un impact modéré

puisque il supprime des superficies notables de terres propres à l'agriculture. Cette terre végétale sera toutefois stockée à part et réutilisée.

La construction de chacune des **fondations** nécessite l'excavation d'un volume de sol et de roche d'environ 1 570 m³ sur une superficie d'environ 490 m² et sur une profondeur d'environ 3,2 m (voir figure suivante). L'excavation de la terre aura un impact négatif modéré sur les sols. Le porteur de projet veillera à remettre la terre végétale sur le dessus.

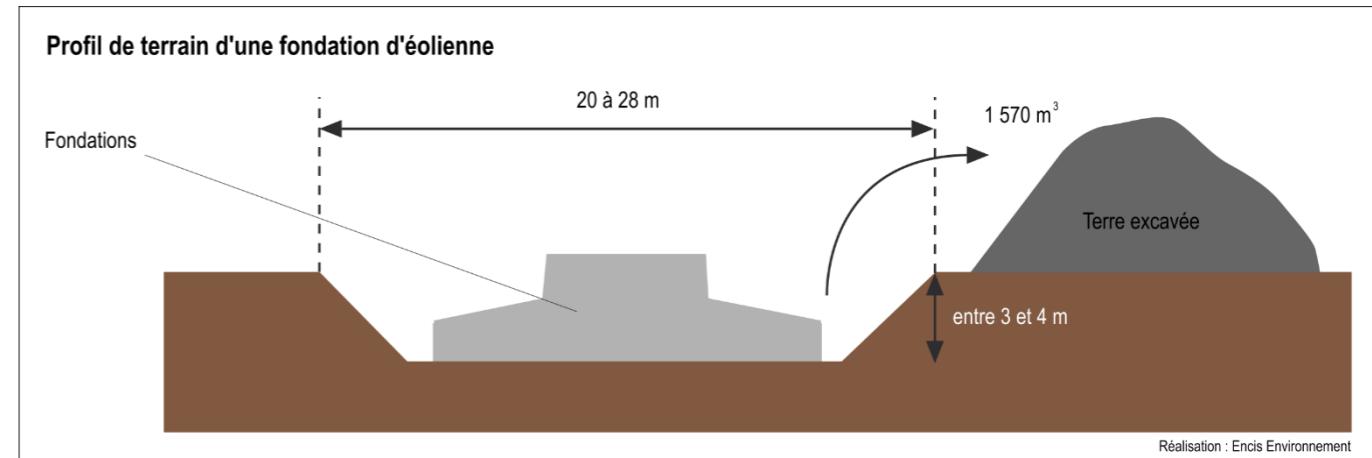


Figure 29 : Profil de terrain d'une fondation d'éolienne

Le **réseau électrique interne** (entre éoliennes et jusqu'au poste de livraison) devra passer dans une tranchée de ~80 cm de profondeur sur ~50 cm de largeur. La longueur de ce réseau sera d'environ 3 360 m pour une emprise au sol d'environ 1 680 m².

Une fois les câbles enterrés, la tranchée sera comblée avec la terre excavée au préalable, en veillant à réintroduire la terre végétale au-dessus.

Les fouilles du poste de livraison occupent une très faible surface (~30 m²). Par conséquent, la modification des sols sera de très faible importance.

Une plateforme légèrement plus grande que le poste est prévue pour l'accueillir, elle a une surface totale d'environ 275 m², son aménagement ne générera pas de remblai, ni de déblai conséquent de terre.

D'une manière générale, l'excavation de la terre aura un impact négatif modéré sur les sols, étant donné qu'elle a pour vocation de retirer du milieu une terre avec un potentiel agronomique. Notons qu'à l'issue de l'exploitation du parc éolien, l'exploitant sera tenu de réintroduire de la terre végétale pour remettre la remise en état du site et le retour à sa vocation initiale.

Les mesures suivantes ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols :

- **Mesure C1 : Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage ;**
- **Mesure C3 : Limiter la modification des sols durant la phase chantier ;**
- **Mesure C4 : Réutiliser la terre végétale excavée lors de la phase de travaux.**

Effets des opérations de chantier sur le risque de pollution des sols

Il existe un risque de pollution des sols par les opérations de chantier. Cela peut être lié notamment aux rejets accidentels d'huile, d'hydrocarbures ou de liquides de refroidissement qui peuvent survenir suite à un incident durant le chantier. La probabilité qu'une fuite se produise est cependant faible et limitée dans le temps. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les sols (cf. **Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté**, **Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant** et **Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires**).

Effets des travaux de raccordement en phase de chantier

Le réseau électrique entre les éoliennes, ainsi que les réseaux allant du poste de livraison vers le poste source seront réalisés en souterrain.

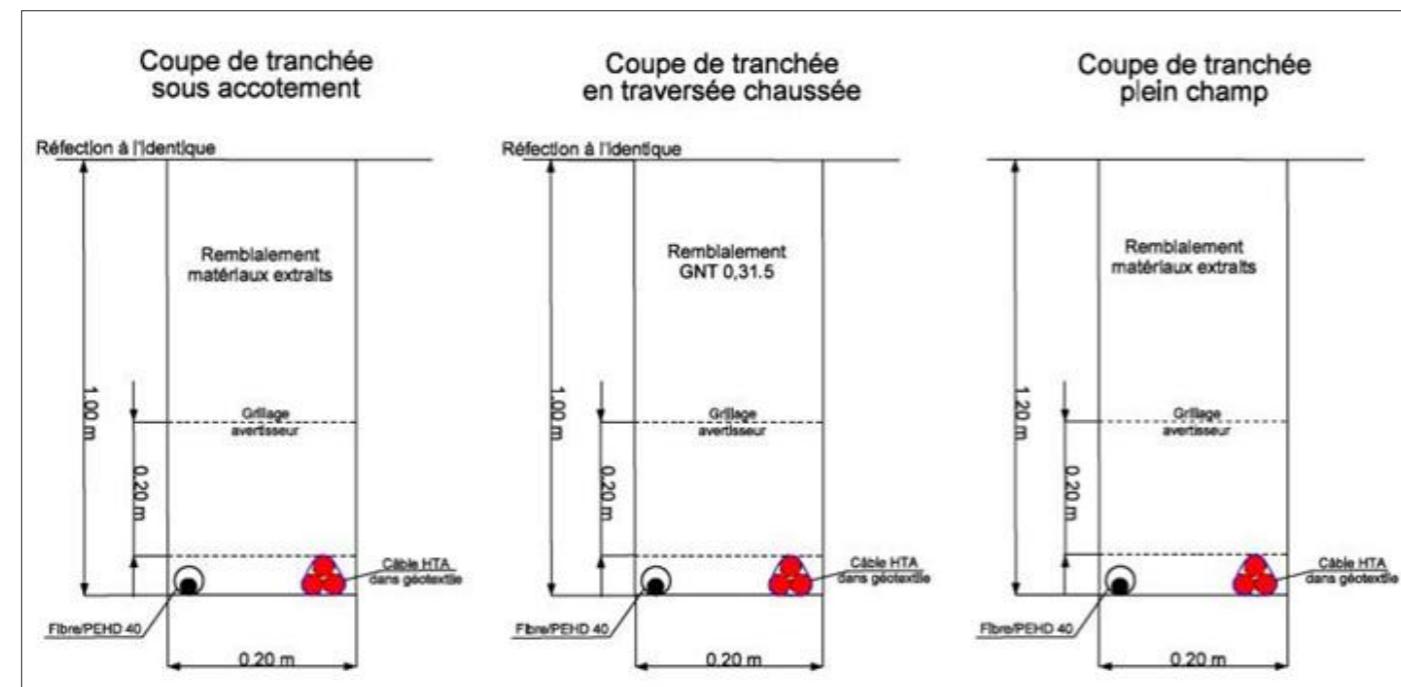


Figure 30 : Types de travaux de raccordement selon la nature du sol

(Source : Enedis)

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

- Les débâlements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux,
- Les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale,
- Des risques de pollutions, liés à tout type de chantier, sont possibles.

Toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier pour éviter toute pollution et modification des sols. L'étude du milieu naturel réalisée par Calidris détaille en partie 7.1.6.5 les impacts du raccordement.

La prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre le poste de livraison et le poste source sera du ressort d'ENEDIS en charge de ces travaux.

En phase construction, le projet aura un impact brut modéré sur les sols du fait des décapages, des excavations et du risque de pollution de la phase travaux. Il convient de noter que la réalisation des opérations de décapage et excavation se fera sur une profondeur relativement faible (40 à 60 cm) au niveau des plateformes et accès créés, mais plus importante (3 m) au droit des fondations.

Cet impact sera sur le long terme pour les voies d'accès, les plateformes et les fondations (durée d'exploitation jusqu'à la remise en état). Les mesures préventives prises en phase travaux contribueront à limiter davantage les risques en termes de pollution.

Ainsi, après la mise en place des Mesure C1, Mesure C3, Mesure C4, Mesure C5, Mesure C6, Mesure C7 et Mesure C9, l'impact résiduel sera très faible.

Impact sur le sous-sol

Les travaux de terrassement, qu'ils soient pour les chemins d'accès et les plateformes de montage (< 40 cm) ou encore pour les fondations (< 4 m) resteront superficiels, notamment pour les fondations de E1 et E3. Pour la fondation de l'éolienne E2, la mise en place d'une fondation avec des pieux nécessitera des forages profonds. Une étude de sol avec expertise géotechnique permettra de préciser la capacité des terrains à supporter l'ancrage des éoliennes et de dimensionner les fondations en fonction.

A partir du moment où les fondations sont profondes de 3 à 4 m, l'impact de la construction sur la géologie sera nul à faible. Cela peut être également considéré comme faible pour la fondation de E2 qui sera plus profonde, puisque les travaux seront guidés par une étude géotechnique (Mesure C2) qui validera la faisabilité et les modalités de cette technique.

Impact sur les eaux souterraines

Ce point est traité dans le chapitre suivant en même temps que les eaux superficielles.

7.1.1.3 Impacts du chantier sur le relief et les eaux superficielles

Impacts sur le relief

Les travaux de construction des pistes, plateformes, tranchées et fondations peuvent entraîner la création de déblais/remblais modifiant la topographie.

Les nivellages exigés pour les aménagements des pistes et plateformes peuvent aussi modifier la topographie du site à long terme.

Cependant, les zones prévues pour les aménagements du parc éolien de l'Hôtel de France ne présentent que de faibles dénivellés. Ainsi, le terrassement et la VRD ne seront à l'origine que de remblais limités aux besoins de décapage des sols. Ce sont donc les fondations qui entraîneront temporairement les modifications de la topographie les plus importantes, environ 1 600 m³ seront extraits par fondation. Ces volumes de terres seront entreposés à proximité des emplacements des éoliennes le temps du chantier, avant d'être réemployés pour du remblai directement sur le site (pour recouvrir les fondations ou les tranchées notamment), ou exportés à d'autres fins (remblai d'un chantier, terre végétale, etc.).

La modification de la topographie provoquée par le stockage de la terre excavée en surface sera de faible importance et temporaire. À l'issue du chantier, aucune modification substantielle ne sera apportée par le projet à la topographie.

En phase construction, le projet aura un impact brut faible sur la topographie ; néanmoins, il restera temporaire, puisqu'à la fin du chantier, les excavations et les tranchées seront remblayées. La terre restante sera préférentiellement réutilisée sur le chantier, sinon exportée.

Après la mise en place des Mesure C1, Mesure C3, Mesure C4 et Mesure C5, l'impact résiduel sera très faible.

Par ailleurs, les travaux relatifs à la mise en place des câbles électriques souterrains pour le raccordement interne et le raccordement externe, n'engendreront aucun impact sur la topographie, dans la mesure où la réalisation des tranchées nécessitera une excavation temporaire des terres, qui seront immédiatement réutilisées pour leur rebouchage.

Impacts sur les eaux superficielles (et souterraines)

Rappel des sensibilités

D'après nos connaissances, aucune nappe phréatique superficielle ni aucun captage d'eau potable n'est présent sur le site ou à proximité. Cependant le sol est relativement perméable. Aucun cours d'eau pérenne n'a été recensé sur la ZIP ; seules quelques mares ainsi que des écoulements temporaires la traversent, et des fossés d'écoulement des eaux pluviales sont présents. Le milieu aquatique superficiel n'est donc pas sensible sur ce site. Rappelons que les éléments disponibles dans le cadre de l'étude d'impact ne permettent pas de définir pleinement les risques liés aux sous-sols calcaires (ex : cavité

karstique, eau souterraine, etc.). Pour cela, des études géotechniques seront faites avant le début du chantier.

Les enjeux physiques identifiés lors de l'analyse de l'état initial de l'environnement sont représentés en Carte 54 en page 143.

Effets liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol

Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base vie pourront entraîner une imperméabilisation du sol. Ces bâtiments seront posés sur le sol temporairement et occuperont chacun environ 20 m².

Les pistes et plateformes créées seront constituées à l'aide d'une ou plusieurs couches de ballast/empierrement. Elles ne seront donc pas totalement imperméables, mais présenteront un coefficient de ruissellement et d'infiltration différent du coefficient actuel, permettant cependant l'infiltration de l'eau dans le sol.

La réalisation de tranchées pour le passage des câbles pourrait entraîner un ressuyage des sols si elles n'étaient pas refermées à court terme.

Les voies d'accès à créer depuis les routes existantes pour atteindre les éoliennes E1 et E3 traversent un fossé à ciel ouvert utile à l'écoulement de l'eau pluviale. Cela correspond à des longueurs d'environ 5,5 m par accès, soit environ 11 m en totalité. Une mesure sera prise en phase chantier afin de réduire le risque d'entraver l'écoulement des eaux pluviales (cf. **Mesure C8 : Mise en place d'un busage pour maintenir la continuité du fossé**).



Carte 74 : Localisation des busages de fossés à prévoir

L'impact brut du chantier sur les eaux superficielles et souterraines sera négatif modéré.
Suite à la mise en place des Mesure C1, Mesure C5, Mesure C6, Mesure C7, et Mesure C8, l'impact résiduel est jugé faible.

Impacts spécifiques sur les zones humides

Les zones humides sont traitées en partie 7.1.6.6 du présent rapport.

7.1.1.4 Impacts du chantier sur les usages, la gestion et la qualité des eaux

Impacts sur les usages de l'eau

Sur l'aire d'étude immédiate, l'usage de l'eau est exclusivement agricole. La dégradation de la qualité ou de la quantité des eaux superficielles, notamment à cause de l'augmentation des matières en suspension (MES) lors du chantier et le rejet de polluants chimiques et toxiques (hydrocarbures, huiles, etc.), peut provoquer un risque sanitaire important. Afin de limiter le risque, les mesures suivantes devront être appliquées :

- **Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet ;**
- **Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté ;**
- **Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant ;**
- **Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires ;**
- **Mesure C10 : Préserver la qualité des eaux souterraines**
- **Mesure C15 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantier.**

Lors de la phase de travaux, le béton ne sera pas réalisé sur place mais acheminé par toupie. L'eau nécessaire sera gérée par la centrale à béton, inconnue à ce stade du projet. Les centrales à béton doivent respecter des règles strictes quant au prélèvement de l'eau.

L'alimentation en eau de la base de vie se fera par citerne. Il s'agira d'eau courante pour usage domestique. Les entreprises intervenant sur le chantier alimenteront également leurs équipes en eau potable, en distribuant des bouteilles d'eau.

Les principaux besoins en eau lors de la phase de construction concernent le rinçage des bétonnières. L'eau utilisée proviendra du réseau public local.

Aucun prélèvement naturel ne sera réalisé pour les besoins du chantier.

L'impact brut du projet des Éoliennes de l'Hôtel de France sur les usages de l'eau est négatif faible. L'application des mesures appropriées conduira à un impact résiduel sur les usages de l'eau nul à négatif très faible.

Impacts liés au risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines

Durant la phase de chantier, le passage des engins de chantier et le décapage des emprises prévues pour les pistes et plateformes pourront engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans le réseau hydrographique proche. Le site est intégralement occupé par un couvert végétal (prairie et haies périphériques). Les risques d'érosion mécanique sont donc limités aux emprises des pistes et aires de montage.

Au même titre que pour le risque de pollution des sols, il existe un risque de rejet d'huile, d'hydrocarbures, de liquides de refroidissement dans le sol et dans l'eau, causé par la fuite des réservoirs ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est elle aussi faible et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les milieux aquatiques (cf. **Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté**). De plus, la gestion des équipements sanitaires permettra de limiter les rejets d'eaux usées dans l'environnement (cf. **Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires**).

La réalisation des fondations induit une utilisation relativement importante de béton frais sur le site. Le chantier devra être planifié de façon à éviter tout rejet des eaux de rinçages des bétonnières sur le site.

Il est actuellement prévu des fondations de masse superficielles pour E1 et E3, mais si des études géotechniques complémentaires nécessitaient un renforcement des sols ou un comblement de cavités karstiques, il pourrait y avoir un risque de pollution des eaux souterraines. En effet, les éventuels impacts de ces opérations seraient liés au fait où des cavités souterraines seraient rencontrées lors des forages de reconnaissance et/ou que le sol nécessiterait de mettre en œuvre des solutions de renforcement.

En cas d'investigations de travaux plus profondes que les fondations de type massif-poids, l'application de la **Mesure C10 : Préserver la qualité des eaux souterraines** permettra de limiter les risques de perturbation de la qualité des eaux souterraines.

L'impact brut de la construction lié à la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines est faible. L'impact résiduel sera négatif très faible si les mesures appropriées sont appliquées.

7.1.1.5 Compatibilité du chantier avec les risques naturels

En cas d'apparition durant le chantier, les risques naturels peuvent avoir des conséquences importantes sur son déroulement, la sécurité des personnes et l'état du matériel. C'est pourquoi il est

important de les prendre en compte lors de la préparation du chantier et de respecter certaines consignes de sécurité.

Les risques d'inondation

Débordement de cours d'eau

La zone inondable la plus proche du projet est celle associée au ruisseau du Pont-Serin située à plus de 1 000 m à l'ouest parc éolien.

Le site de l'Hôtel de France n'est pas exposé au risque inondation.

Le risque de remontée de nappes

Les secteurs prévus pour les aménagements du parc éolien sont intégralement en zone de sensibilité nulle vis-à-vis de ce risque.

Ceci aurait pu se traduire par la présence de zones engorgées en eau, avec la constitution possible de secteurs ennoyés dans les fonds de talweg durant les périodes les plus pluvieuses. Ces remontées de nappes auraient pu s'avérer gênantes durant la phase de chantier (passage des convois, tranchées, terrassement, etc.).

Le risque de remontée de nappes ne concerne pas le chantier du présent projet selon les données disponibles.

Le risque de mouvements de terrain

Aucune cavité souterraine connue, ni mouvement de terrain recensé, n'est référencée au niveau des aménagements du projet, ni même à proximité immédiate.

Les études géotechniques préalables à la construction viendront cependant confirmer l'adéquation des fondations aux conditions du sol et du sous-sol.

Le projet de l'Hôtel de France se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles faible.

Le risque de mouvement de terrain sera précisé par l'étude géotechnique et sera pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs pour rendre compatible la phase chantier avec celui-ci.

Le risque de feu de forêt

La commune de Blain ne fait pas partie de la liste des communes concernées par un risque feux de forêt et les aménagements du projet de l'Hôtel de France ne concernent pas de zone boisée. Ils en sont éloignés.

Néanmoins, les éventuelles recommandations émises par le SDIS Loire-Atlantique sont prises en compte dans la réalisation du projet : **le risque incendie est traité en partie 7.2.1.5 du présent document.**

Les aléas météorologiques

Le site à l'étude peut être concerné par des phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.). Les prévisions météorologiques devront être prises en compte lors de la planification et de la réalisation du chantier. Les mesures nécessaires pour protéger les salariés et le matériel devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier. Le Code du travail prévoit plusieurs dispositions relatives aux intempéries, notamment :

Article R.4223-15 : « *L'employeur prend, après avis du médecin du travail et du comité social et économique, toutes dispositions nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre le froid et les intempéries.* »

Article R.4225-1 : « *Les postes de travail extérieurs sont aménagés de telle sorte que les travailleurs :*

[...]

3° Dans la mesure du possible :

a) Soient protégés contre les conditions atmosphériques ; [...] »

Article R.4323-68 : « *Il est interdit de réaliser des travaux temporaires en hauteur lorsque les conditions météorologiques ou liées à l'environnement du poste de travail sont susceptibles de compromettre la santé et la sécurité des travailleurs.* »

De plus, les opérations de levage ne pourront pas être réalisées en cas de vent violent ou d'orage.

Les mesures nécessaires à la protection des salariés et du matériel contre les intempéries devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier.

Le risque sismique

Les éoliennes du projet se situent dans une zone d'aléa sismique qualifiée de faible. Les constructions devront être adaptées au risque sismique.

L'impact du chantier du projet des Éoliennes de l'Hôtel de France sur les risques naturels sera nul à faible.

7.1.2 Impacts de la construction sur le milieu humain

7.1.2.1 Compatibilité du chantier avec l'habitat

Différentes nuisances relatives au chantier peuvent être ressenties par les riverains (cf. partie 7.1.4) : bruit des engins, poussières dans l'air ou visibilité du chantier (grues, bâtiments préfabriqués, etc.). L'impact du projet durant la phase chantier en termes de santé humaine est traité dans le chapitre 7.1.4.

La réalisation d'aménagements lors de la phase chantier n'est pas contrainte par une distance réglementaire par rapport à l'habitat et aux zones urbanisables. Les éoliennes se trouvent au minimum à 524 m des premières habitations. Cette distance permet d'estimer que les nuisances du chantier resteront acceptables.

Aucune distance réglementaire n'est requise par rapport à l'habitat en phase chantier. La distance du chantier vis-à-vis des premières habitations permet de supposer un impact nul.

7.1.2.2 Impacts du chantier sur les activités économiques

Impacts socio-économiques

Les parcs éoliens se trouvent à l'origine d'une demande de nombreux produits et services, tant durant le développement du projet que pendant la construction et l'exploitation de l'installation. Ces derniers peuvent être fournis par des entreprises industrielles et/ou de services existant sur le territoire rural qui accueille le parc éolien. Dans ce cas, les effets socio-économiques peuvent être très intéressants. De plus, directement et indirectement, un parc éolien maintient et crée des emplois sur le territoire, et ce même avant l'implantation des aérogénérateurs (ALTHEE, septembre 2009).

Selon l'Observatoire de l'éolien 2022 (FEE - France Energie Éolienne, Capgemini Invent), fin 2021 la filière française est forte de plus de 25 500 emplois en France, dont 2 587 en région Pays de la Loire.

Pour la construction et le démantèlement d'un parc éolien, des entreprises de génie civil et de génie électrique sont missionnées par le maître d'ouvrage. La construction d'un parc éolien de 50 MW nécessite plus d'une centaine de travailleurs sur le chantier (MENENDEZ PEREZ E., 2001).

Le cas du projet éolien de l'Hôtel de France

Durant la phase de construction du parc éolien, les entreprises de génie civil et électrique locales seront sollicitées. La valeur totale des travaux confiés aux entreprises locales est estimée à 250 000 euros par MW (étude France Energie Eolienne Ouest 2012), soit 2 250 000 € pour le projet de l'Hôtel de France. Cela permettra le maintien et la création d'emplois. Par ailleurs, les travailleurs du chantier chercheront à se restaurer et à être hébergés sur place, ce qui entraînera des retombées économiques pour les petits commerces, les restaurants et les hôtels du territoire.

L'impact économique de la construction sera positif modéré et temporaire.

Impacts sur l'usage des sols

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture. Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés.

La phase de construction est la plus consommatrice d'espace. La création de chemins d'accès supplémentaires pour l'acheminement des éoliennes, le creusement de tranchées pour le passage des câbles, les fondations et les aires de montage nécessaires à l'édification des éoliennes occupent une assez grande superficie. Au total, ce sont environ 18 014 m² qui sont occupés pour le chantier. La vocation agricole résultant de l'occupation des sols n'est pour autant pas remise en cause considérant l'emprise du projet et le caractère réversible des aménagements projetés.

Le stockage de la terre déblayée peut constituer également une surface supplémentaire s'il est fait en dehors des plateformes. Ces surfaces potentielles supplémentaires peuvent être considérées comme négligeables par rapport au chantier global en lui-même.

Le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime prévoit qu'une étude spécifique sur l'agriculture soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située sur une zone agricole ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha.
- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1er décembre 2016 à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'environnement.

Au regard des critères à respecter, sachant que le seuil de surface agricole prélevée par le projet en Loire-Atlantique est fixé à 2 ha selon l'Arrêté préfectoral du 2 avril 2019, le projet de l'Hôtel de France n'entre pas dans le cadre d'application de ce décret. En effet, la superficie impactée en phase exploitation sera en totalité de 0,7 ha.

L'impact du projet sur l'usage des sols en phase construction sera négatif faible temporaire.

Impacts sur l'activité touristique

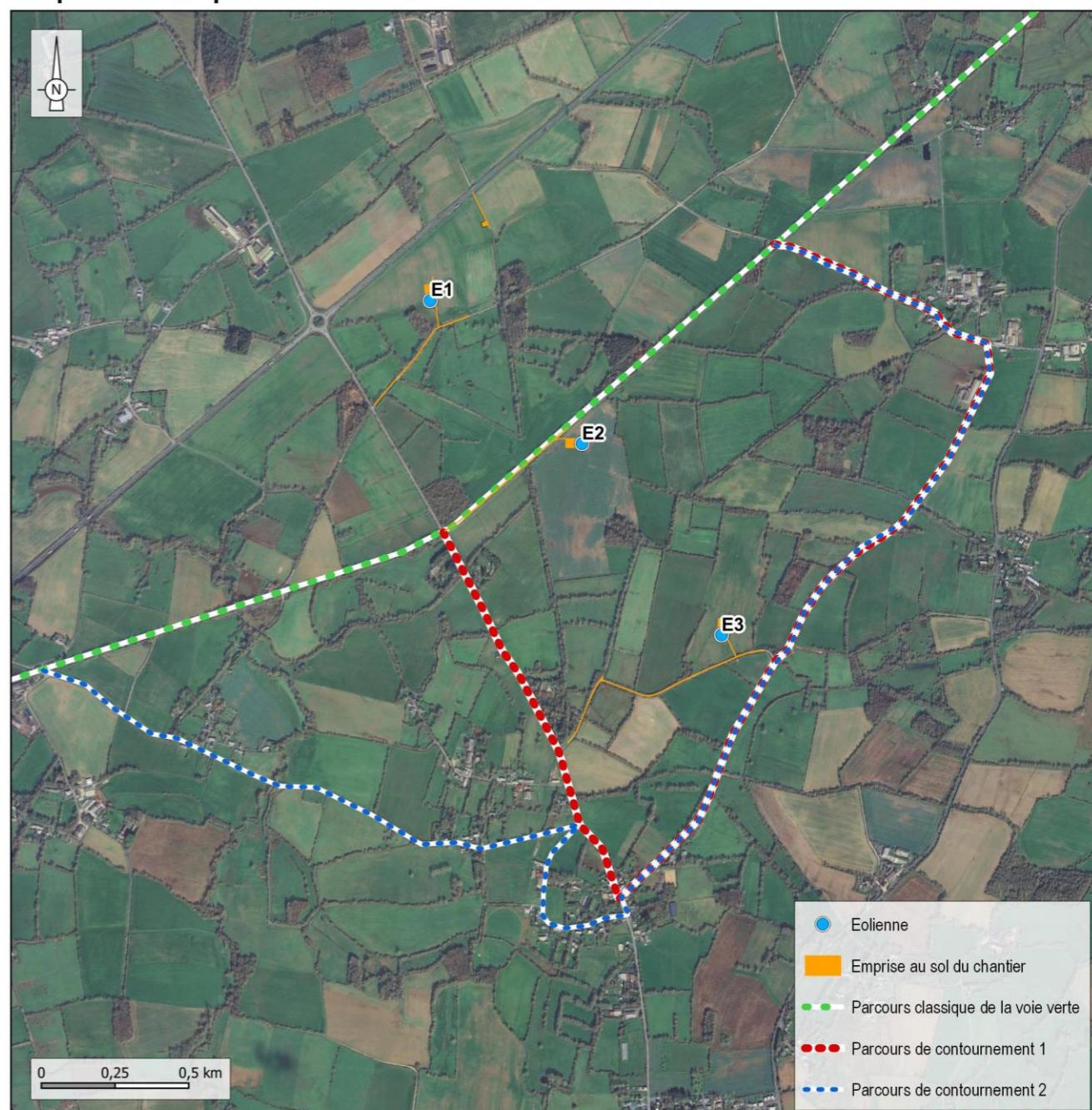
- Un chantier de parc éolien est un évènement remarquable pour plusieurs raisons :
- dimension importante des aérogénérateurs et des différents éléments qui les constituent (pales, nacelle, mât, etc.) et des engins de levage,
 - passage de plusieurs convois exceptionnels transportant des équipements de grande dimension,
 - relative rareté de telles installations à l'échelle du territoire,
 - visibilité à plusieurs kilomètres à la ronde lors du levage des composants des aérogénérateurs.

Au niveau local, si l'information est diffusée, de nombreux curieux pourraient se rapprocher du site afin d'observer le passage des convois et d'assister à une partie du chantier, notamment l'assemblage des aérogénérateurs qui est le plus impressionnant. A l'inverse, considérant le caractère subjectif, ce contexte de chantier pourrait avoir un effet négatif. Durant le montage des éoliennes, la vue d'aérogénérateurs à moitié montés peut être gênante pour certains touristes/usagers du site.

Au vu des enjeux touristiques relativement faibles sur le site du projet éolien, il ne semble pas que le chantier ait d'impact direct sur l'activité touristique, aucun site important ne se situe à proximité de l'emprise du chantier. Cependant, le chemin d'accès à l'éolienne E2 passe par la voie verte qui longe l'emplacement de l'éolienne. Le chantier aura donc un impact sur la pratique du cyclotourisme durant toute la durée du chantier sur cette éolienne, puisque le chemin devra être en partie fermé par mesure de sécurité. Il existe un risque d'accident du fait de la présence de cyclistes à proximité de la zone de travaux. Afin de ne pas entraver le parcours de la voie verte, une mesure visant à créer un sentier de substitution durant la période de chantier est prévue par le maître d'ouvrage, cf. **Mesure C11 : Détournement ponctuel du sentier de randonnée sur la voie verte**. Les deux tracés potentiels de substitution sont présentés sur la carte ci-contre, le tracé retenu sera choisi en concertation avec les élus des communes.

L'impact de la construction sur le tourisme en général pourra être positif comme négatif, mais il restera dans tous les cas faible et temporaire. Une gêne temporaire sur la pratique du cyclotourisme sur la voie verte est attendue durant le chantier de construction de E2. La Mesure C11 viendra compenser cet impact.

Propositions de parcours de contournement de la voie verte



Carte 75 : Proposition de parcours de contournement partiel de la voie verte en phase travaux

7.1.2.3 Impacts du chantier sur les servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Impacts sur les servitudes, réseaux et équipements

Concernant les réseaux (lignes électriques, canalisations de gaz, téléphone, eau, faisceaux, etc.) et la circulation aérienne, le chantier n'aura aucun impact à partir du moment où il est précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT), d'une déclaration d'intention de commencement de travaux

(DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (cf. **Mesure C14 : Déclarer les travaux aux gestionnaires de réseaux**).

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne : « *Lors de la période de travaux en vue de la mise en place d'une éolienne isolée ou d'un champ éolien, la présence de ce chantier et d'éolienne(s) en cours de levage est communiquée aux différents usagers de l'espace aérien par la voie de l'information aéronautique. À cette fin l'exploitant des éoliennes, après coordination avec le responsable du chantier, fournit les informations nécessaires aux autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes au moins 7 jours avant le début du chantier. [...] Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) ou de feux sommitaux pour éoliennes secondaires (rouges, à éclats, 200 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée* ».

Étant donné les dispositions réglementaires à respecter, la phase de construction du projet éolien n'aura aucun impact sur les réseaux et servitudes. Un balisage spécifique à la période de travaux devra être mis en place.

Impacts sur la voirie

Le poids de la grue de levage et des camions de transport, ainsi que le passage répété des engins de chantier, peuvent détériorer les tronçons de voirie les moins résistants. L'expérience du constructeur démontre que la voirie se détériore, le plus souvent, lors de la série de passages des camions transportant les composants de l'éolienne. Les voies les plus susceptibles d'être impactées sont celles présentes sur le site d'implantation, à savoir : la D81, voie principale d'où se feront les accès aux éoliennes, ainsi que les routes et chemins locaux. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées (**Mesure C12 : Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien**).

L'impact brut du projet en phase chantier sur la voirie sera donc négatif faible à modéré et temporaire. Après la mise en place de la Mesure C12, l'impact résiduel sera nul.

Impacts sur le trafic routier

L'acheminement du matériel de montage et des éléments des aérogénérateurs se fait par convois exceptionnels.

Ces derniers pourraient arriver par bateau vraisemblablement dans le port de Saint-Nazaire et emprunter les voies routières jusqu'au site de l'Hôtel de France. Les véhicules routiers suivants sont utilisés : semis avec remorque surbaissée, véhicules à châssis surbaissé, remorques, semi-remorques et véhicules évolutifs. Sur le trajet, les convois exceptionnels risquent de créer ponctuellement des ralentissements, voire des congestions du trafic routier, notamment sur la dernière partie du trajet théorique défini (cf. Partie 5). En effet, les derniers kilomètres du trajet sont les plus sensibles en termes de ralentissements du trafic routier. Au-delà de ça, une légère, mais non significative, augmentation de trafic est prévisible puisque, comme détaillé en partie 5.2, ce sont environ 30 convois qui rejoindront le chantier, de manière temporaire, puisque concentré sur une période quelques mois.



Photographie 32 : Transport d'une pale

L'impact brut de la construction sur le trafic routier sera temporaire négatif modéré. Grâce à la mise en œuvre d'un plan de circulation (Mesure C13 : Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible) l'impact résiduel sera faible.

7.1.2.4 Impacts du chantier sur le patrimoine culturel et les vestiges archéologiques

D'après l'Atlas des Patrimoines, aucun vestige archéologique connu n'est localisé sur le site du projet ; une Zone de Présomption de Prescription Archéologique se trouvait au sein de la ZIP, en partie est. En définitive, les aménagements prévus par le présent projet l'évite.

Lors de l'instruction de la demande d'autorisation le Service Région de l'Archéologie précisera si le projet fait l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique.

Dans le cas d'une prescription de diagnostic, l'aménageur ne devra pas procéder à des terrassements avant l'obtention de son arrêté d'autorisation environnementale. Le dossier précisant la nature des travaux envisagés devra obligatoirement être transmis à la DRAC.

La construction du projet est compatible avec les vestiges archéologiques connus. Si des sensibilités archéologiques étaient découvertes de manière fortuite lors des travaux, ou dans le cas d'un diagnostic prescrit par la DRAC en amont du chantier, des fouilles pourront être programmées et des mesures de conservation des vestiges seraient appliquées.

7.1.2.5 Compatibilité du chantier avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.6, le site de projet est concerné par le risque relatif au transport de matières dangereuses, lié à la présence de la RN 171. Cependant, ce risque ainsi que ceux relatifs à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) ou à des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée, ne sont pas susceptibles d'entrer en interaction avec les opérations de chantier du parc éolien de l'Hôtel de France.

De plus, la centrale nucléaire la plus proche se trouve à Chinon à 150 km du site éolien.

Le chantier du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

7.1.2.6 Impacts du chantier sur la consommation d'énergie

Comme tous types de chantier, les opérations de travaux de construction du parc éolien seront consommatrices d'énergie, notamment par l'utilisation de groupes électrogènes pour l'alimentation en électricité du site et la consommation en carburant des camions et engins de chantier.

Cette consommation inévitable d'énergie lors du chantier est qualifiée de très faible à faible au regard de la production électrique du parc éolien lors de son exploitation.

7.1.2.7 Impacts du chantier sur la qualité de l'air

Le transport des équipements et le chantier de construction du parc éolien nécessiteront l'utilisation d'engins fonctionnant au gasoil (grues, tractopelles, etc.). Les gaz d'échappement liés à la combustion du carburant dans l'atmosphère (oxydes d'azote, HAP, COV²⁷, etc.) seront temporairement source d'impact pour la qualité de l'air. Par ailleurs, le passage des engins peut générer des poussières en période sèche.

En phase de construction, le projet aura un impact négatif faible temporaire sur la qualité de l'air.

7.1.2.8 Production de déchets lors du chantier

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit préciser les types et quantités des déchets produits. Les déchets générés par la phase de construction d'un parc éolien peuvent être les suivants.

²⁷ HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique ; COV : Composé Organique Volatil

Déchets verts

Ces déchets proviennent de la coupe ou de l'élagage de haies ou d'arbres lors de la préparation du site pour le dégagement de la circulation des engins de chantier, la création de pistes et plateformes, l'emplacement des fondations et/ou du poste de livraison. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déblais de terre, sable ou roche

Ces déchets inertes proviennent du décapage pour l'aménagement des pistes de circulation, des excavations des fondations, des fouilles du poste de livraison et des tranchées de raccordement électrique internes. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déchets d'emballage

Certains matériaux ou équipements de chantier arriveront sur le chantier emballés dans du carton ou du plastique. Si les cartons ont un faible caractère polluant puisqu'ils peuvent se décomposer en quelques mois sans grand préjudice sur l'environnement (hormis les encres d'impression et les colles potentiellement utilisées), les plastiques quant à eux sont des matières qui se décomposent très lentement (plusieurs centaines d'années) et leur dispersion dans la nature est à l'origine de préjudices forts sur la faune et la flore. Des règles de stockage et de tri des déchets seront respectées pour tous les déchets d'emballages, y compris les cartons.

Huiles et hydrocarbures

Pour ce type de chantier, les déchets dangereux sont limités à l'éventuelle terre souillée par des hydrocarbures ou des huiles lors d'une fuite accidentelle sur un engin, ce qui est extrêmement fortuit comme risque.

Dans le cas du projet de l'Hôtel de France, les déchets seront les suivants :

Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Déchets verts	02 01 03	Coupe de haie ou d'arbre	233,4 mètres linéaires	Nul
Déblais	17 05 04	Terre végétale, sable, roche	7 615 m ³	Nul
Emballages	15 01 01	Carton	Environ 20 m ³ par éolienne	Nul
Emballages	15 01 02	Plastique	Environ 10 m ³ par éolienne	Fort
Palettes et enrouleurs de câbles	15 01 03 15 01 05	Bois	Environ 10 m ³ par éolienne	Nul
Déchets chimiques	15 02 02* 08 01 11* 08 01 12	Bombes de peinture, éventuels kits anti-pollution usagés, matériaux souillés d'hydrocarbure ou d'huile	Très faible	Fort
Déchets électriques et électroniques	16 02 15*	Restes de câbles, déchets de matériels électroniques	Très faible	Modéré

Tableau 60 : Déchets de la phase de construction

L'impact brut de la production de déchets dans le cadre du chantier sera négatif modéré. Étant donné que la Mesure C15 de traitement, de valorisation et de recyclage des déchets sera appliquée, l'impact résiduel sera négatif faible.

7.1.3 Impacts de la construction sur l'environnement acoustique

La phase chantier du projet est susceptible d'engendrer des émissions sonores. Le chantier de construction du parc éolien s'étalera sur une période d'environ quatre à cinq mois : un mois pour la préparation des pistes, des plateformes des fouilles, un mois de génie civil, un mois de séchage des fondations, deux semaines pour la livraison des aérogénérateurs, trois à quatre semaines de montage et deux semaines de mise en service et de réglages. Certaines étapes se feront en parallèle. Les populations voisines du chantier seront donc confrontées aux nuisances inhérentes à n'importe quel chantier de ce type. Les nuisances sonores seront dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier (pelleteuse, grues, toupies à béton, etc.), ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments des aérogénérateurs.

Les villages les plus proches du site et/ou situés sur le trajet risquent d'être les plus sensibles à cette nuisance. En l'occurrence, les lieux de vie les plus proches des éoliennes sont :

- La Chesnaie, au sud de la voie verte, à 524 m de E2,
- La Chesnaie, le long de la voie verte, à 570 m de E2,
- Sans nom, au niveau la Vada, à 630 m de E3,
- Le Château noir, à 630 m de E1.

Toutes ces habitations se trouvent le long de la RD 81 qui longe le projet par l'ouest.

Afin de minimiser cet impact, les précautions appropriées seront prises pour limiter le bruit du chantier, conformément aux articles R.571-1 et suivants du Code de l'environnement relatifs à la lutte contre le bruit et aux émissions des objets, dont les engins utilisés sur les chantiers. L'arrêté du 26 août 2011 modifié précise d'ailleurs que tous les engins utiles au chantier doivent être conformes aux « *dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores* ».

Les impacts bruts du chantier relatifs aux émissions sonores seront modérés. Étant donné que la Mesure C16 : Adapter le chantier à la vie locale sera appliquée, les impacts résiduels du chantier relatifs aux émissions sonores seront négatifs faibles temporaires.

7.1.4 Impacts de la construction sur la santé humaine

- Les impacts potentiels du chantier de construction du parc éolien sur la santé humaine sont liés à :
- la sécurité du chantier et les risques d'accident du travail,
 - les effets sanitaires liés aux risques de pollution du sol, des eaux superficielles et souterraines par les risques de fuites (hydrocarbures, huiles essentiellement),
 - les effets sanitaires liés à la pollution de l'air par les émissions des engins de chantier et par l'envol de poussières,
 - les effets sanitaires liés au bruit et aux vibrations des engins de chantier,

7.1.4.1 Sécurité du chantier

D'après le rapport sur la sécurité des installations éoliennes (Conseil Général des Mines, 2004), 95 % des décès liés à l'éolien recensés dans le monde sont constatés lors des opérations de construction, démantèlement ou maintenance. Le rapport est notamment basé sur les études de Paul Gide²⁸ sur la mortalité due aux éoliennes (parcs du monde entier de 1970 à 2003). Il a recensé 20 décès liés à l'éolien : 70% lors de la construction ou de la déconstruction des installations et 30% durant la maintenance. Le taux de mortalité est estimé à 0,15 mort par TWh produit (en 2000). Ce taux correspondrait en France (pour la production éolienne de 2003) à un mort tous les 20 ans.

Néanmoins, toutes les études montrent une amélioration de la sécurité au travail sur les parcs éoliens et une baisse du taux d'accident. L'évolution annuelle des résultats de Paul Gide confirme ce constat. En 2012, le taux d'accident mortel était de 0,030 mort par TWh produit.

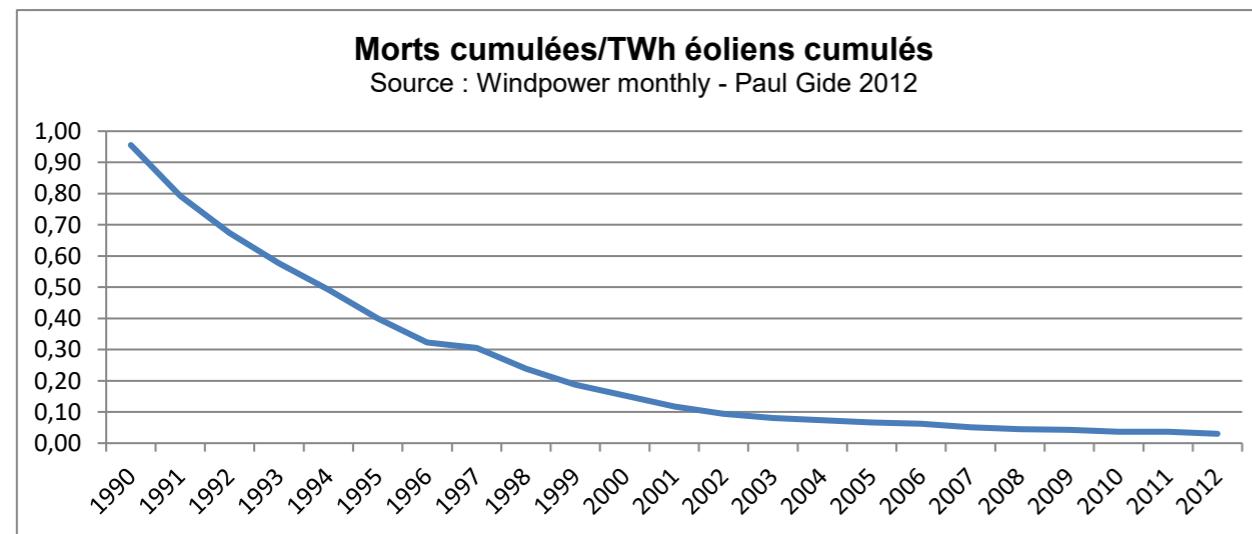


Figure 31 : Evolution mondiale du nombre de décès liés à l'éolien par TWh produit

²⁸ <http://www.wind-works.org>

Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques pour la sécurité des personnes principalement liés aux facteurs suivants :

- chute d'éléments,
- chute de personnes,
- accident de la circulation routière,
- blessures et lésions diverses,
- électrocution,
- incendie.

Le chantier est soumis aux dispositions du Code du travail suivantes :

- Loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs,
- Décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination,
- Décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail.

Outre les exigences réglementaires liées au Code du travail qui seront appliquées sur site par les entreprises de travaux, les dispositions réglementaires en matière d'hygiène et de sécurité issues de l'arrêté du 26 août 2011 modifié (cf. **Mesure C17 : Respecter les mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité**), et des mesures d'information (cf. **Mesure C18 : Signaler la zone de chantier et afficher les informations**) seront également appliquées aux phases de chantier et d'exploitation du parc éolien.

Le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de construction est très faible, étant donné les mesures de prévention prises conformément à la réglementation en vigueur.

7.1.4.2 Impacts sanitaires liés à l'ingestion de polluants du sol ou de l'eau

Durant le chantier, il y a des risques très faibles de déversement d'hydrocarbures et d'huiles. En cas d'ingestion de matières polluantes infiltrées dans les sols ou les eaux, des effets dommageables sur la santé peuvent survenir. Par exemple, les hydrocarbures et les huiles minérales peuvent provoquer des troubles neurologiques en cas d'ingestion chronique et massive. Par contact, ils provoquent également des gerçures, une irritation de la peau et des yeux, des dermatoses etc. qui peuvent conduire à des anomalies sanguines, des anémies, voire une leucémie.

Les mesures de réduction suivantes seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances :

- **Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté ;**
- **Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant ;**
- **Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires ;**
- **Mesure C15 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantier.**

Le risque d'impact sanitaire lié à l'ingestion de polluants est donc très faible.

7.1.4.3 Impacts sanitaires liés à l'inhalation de poussières

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison du passage d'engins et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme...), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose...).

Cependant, les éoliennes du projet sont situées à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 524 m), laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières lors des travaux sur les plateformes et les fondations. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet (**Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet**). Notons tout de même que l'accès à l'éolienne E2 se fait depuis la RD 81 juste en face de l'habitation de la Chesnaie. Pendant la période de réaménagement de cet accès et lors des passages de convois vers E2, cette habitation subira une gêne plus forte que les autres habitations, plus éloignées.

Le risque d'impact sanitaire lié à l'inhalation de poussières de chantier est modéré pour l'habitation de « la Chesnaie » et très faible pour les autres habitations proches du projet.

7.1.4.4 Impacts sanitaires liés au bruit

D'une manière générale, le bruit peut influer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : dégradation de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress, etc.). Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. Le chantier aura une durée d'environ quatre à cinq mois ; néanmoins, l'usage d'engins bruyants sera concentré sur deux à trois mois.

Au même titre que pour les effets sanitaires liés à l'inhalation de poussières, la construction du projet de l'Hôtel de France entraînera des impacts sonores plus importants vis-à-vis de l'habitation de la Chesnaie. Les autres habitations du secteur sont quant à elles moins concernées en raison de leur éloignement par

rapport aux zones de chantier. La **Mesure C16 : Adapter le chantier à la vie locale** permettra de limiter les nuisances.

La gêne pour les habitations les plus proches des zones de chantier (la Chesnaie) sera modérée. Elle sera très faible pour les autres habitations.

7.1.4.5 Impacts sanitaires des phénomènes vibratoires

La phase de construction des éoliennes est une phase susceptible de générer des phénomènes de vibrations. C'est notamment le cas lors de certaines étapes du chantier, comme les opérations de compactage du sol (création de pistes, de plateformes, ou comblement de remblais). Si les vibrations émises par les engins, tel un compacteur, sont bien connues, ce n'est pas le cas de leur propagation, ni de la manière dont elles affectent le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier.

Le SETRA (Service Technique du ministère en charge de l'environnement) a publié une note d'informations en mai 2009 sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme, qui indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Plus généralement, tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. La fréquence de résonance de chaque composant d'une éolienne est prise en compte afin de construire une éolienne sûre.

Dans le cadre du renforcement de l'accès à E2, les premières opérations de compactages se feront en face de la Chesnaie, une nouvelle fois l'impact pour cette habitation sera plus fort que pour les autres lieux de vie, bien que d'une durée relativement courte.

Pour le plus gros des aménagements qui se feront sur les plateformes et les fondations, le projet sera situé à une distance de plus de 500 m des habitations et des lieux de vie ; le risque de gêne ou désordre concerne donc principalement les utilisateurs des engins sources de vibrations.

Le risque d'impact sanitaire lié aux vibrations du chantier peut être qualifié de faible pour la Chesnaie et très faible pour les autres habitations.

7.1.4.6 Impacts sanitaires liés à la présence d'Ambroisie

Aucune donnée d'ambroisie n'a été référencée sur le site du projet de l'Hôtel de France (cf. étude écologique).

Le risque aurait été un effet sanitaire de cette plante très allergène sur le chantier, ainsi que le risque de déplacement de cette plante invasive vers l'extérieur du chantier.

L'impact sanitaire lié à l'ambroisie sera nul.

7.1.5 Impacts de la construction sur le paysage

Le volet paysager de l'étude d'impact a été réalisé par l'agence Couasnon. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 6.2 de l'étude d'impact.

Le volet paysager ne mentionne aucun impact de la construction sur le paysage.

7.1.6 Impacts de la construction sur le milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par Calidris. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 6.2 de l'étude d'impact.

7.1.6.1 L'avifaune

En phase travaux, les espèces nicheuses pourront subir un impact brut modéré à fort pour le risque de destruction des nichées ou de dérangement, lié aux travaux d'implantation et à l'arasement des linéaires de haies. Au contraire, l'impact brut sera faible pour la perte d'habitat, les espèces nichant au sein des haies pouvant aisément se reporter au niveau de celles conservées au sein des mêmes linéaires.

Destruction d'individus

Le projet présente un impact brut fort à la destruction d'individus et de nichées en phase travaux pour l'Alouette lulu, cette dernière installant son nid au sol au pied de haies, et pour les espèces qui installent leur nid au sein de haies (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse et Pie-grièche écorcheur), un arasement de 370,5 m linéaire étant prévu. En revanche, pour les autres espèces du site sensibles à ce risque (Tourterelle des bois et Verdier d'Europe), le projet n'impactant pas les lieux de reproduction (aucun boisement n'est impacté), ce risque est faible à nul.

Par conséquent, l'impact brut en termes de destruction d'individus et de nichées en phase travaux sera fort pour l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et la Pie-grièche écorcheur, en raison de l'arasement du linéaire de haie, donc il y a nécessité d'une mise en place de mesures ERC. La Mesure d'évitement 7 « Prise en compte des enjeux environnementaux dans la conception et localisation des implantations et chemins d'accès » sera prise.

Il en est de même pour les autres espèces d'oiseaux recensées nicheuses au sein des haies. En revanche, pour toutes les autres espèces recensées, elles ont une sensibilité nulle à faible au risque

de destruction d'individus et de nichées en phase travaux sur le site d'étude. Le niveau d'impact en termes de destruction d'individus et de nichées en phase travaux avant mesure peut être déterminé comme fort pour les espèces nichant au sein de haies, et faible pour toutes les autres. De fait, la mise en place de mesures ERC est nécessaire pour les espèces inféodées aux haies.

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette lulu	Forte en période de reproduction	Forte (au niveau des tronçons de haies arasés)	Oui
Bruant jaune	Forte en période de reproduction	Forte (au niveau des tronçons de haies arasés)	Oui
Busard Saint-Martin	Nulle	Nul	Non
Chardonneret élégant	Faible	Forte (au niveau des tronçons de haies arasés)	Oui
Courlis corlieu	Négligeable	Nul	Non
Linotte mélodieuse	Faible à forte en période de reproduction	Forte (au niveau des tronçons de haies arasés)	Oui
Martin-pêcheur d'Europe	Faible	Faible	Non
Milan noir	Nulle	Nul	Non
Pie-grièche écorcheur	Faible à forte en période de reproduction	Forte (au niveau des tronçons de haies arasés)	Oui
Pluvier doré	Nulle	Nul	Non
Spatule blanche	Nulle	Nul	Non
Tourterelle des bois	Faible à forte en période de reproduction	Nul	Non
Verdier d'Europe	Modérée en période de reproduction	Nul	Non
Autres espèces nicheuses	Forte en période de reproduction	Modérée à forte (au niveau des tronçons de haies arasés)	Oui
Autres espèces migratrices	Négligeable	Faible	Non
Autres espèces hivernantes	Négligeable	Faible	Non

Tableau 61 : Evaluation des impacts en termes de destruction d'individus sur l'avifaune en phase travaux (source : Calidris)

Dérangement

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette lulu	Forte en période de reproduction	Fort	Oui
Bruant jaune	Forte en période de reproduction	Fort	Oui
Busard Saint-Martin	Nulle	Faible	Non
Chardonneret élégant	Faible	Faible	Non
Courlis corlieu	Négligeable	Faible	Non
Linotte mélodieuse	Faible à forte en période de reproduction	Fort	Oui
Martin-pêcheur d'Europe	Faible	Faible	Non
Milan noir	Nulle	Nul	Non
Pie-grièche écorcheur	Faible à forte en période de reproduction	Fort	Oui
Pluvier doré	Nulle	Nul	Non
Spatule blanche	Nulle	Nul	Non
Tourterelle des bois	Faible à forte en période de reproduction	Fort	Oui
Verdier d'Europe	Modérée en période de reproduction	Faible	Non
Autres espèces nicheuses	Forte en période de reproduction	Fort (pour les espèces nichant au sein des haies)	Oui
Autres espèces migratrices	Négligeable	Faible	Non
Autres espèces hivernantes			Non

Tableau 62 : Evaluation des impacts en termes de dérangement sur l'avifaune en phase travaux (source : Calidris)

Concernant le risque de dérangement en phase travaux, en période de reproduction, le projet aura un impact brut fort pour cinq espèces : l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et la Tourterelle des bois. En effet, les deux premières espèces (Alouette lulu et Bruant jaune) présentent une sensibilité forte au dérangement, et les 3 autres présentent une sensibilité faible à forte, fonction de la distance entre les zones de travaux et les secteurs de présence de l'espèce. Le projet (implantations et travaux associés) se situant à proximité de zones de présence de la Linotte mélodieuse, de la Pie-grièche écorcheur et de la Tourterelle des bois, la sensibilité est forte.

En revanche, les boisements (milieux utilisés par le Verdier d'Europe pour la nidification) ne sont pas impactés par le projet et les travaux associés, lesquels se situent en zone de culture et sont éloignés des milieux boisés en présence sur le site. De fait, compte tenu de la localisation du projet et des travaux associés, l'impact brut en termes de dérangement en phase travaux pour le Verdier d'Europe est faible.

L'impact brut en termes de dérangement en phase travaux sera fort pour l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et la Tourterelle des bois, donc il y a nécessité d'une mise en place de mesures ERC. La Mesure d'évitement 7 « Prise en compte des enjeux environnementaux dans la conception et localisation des implantations et chemins d'accès » sera prise.

Les autres espèces d'oiseaux recensées ont une sensibilité négligeable à faible au risque de dérangement en phase travaux sur le site d'étude. Le niveau d'impact en termes de dérangement en phase travaux avant mesure peut être déterminé comme faible. De fait, la mise en place de mesures ERC vis-à-vis d'elles n'est pas nécessaire.

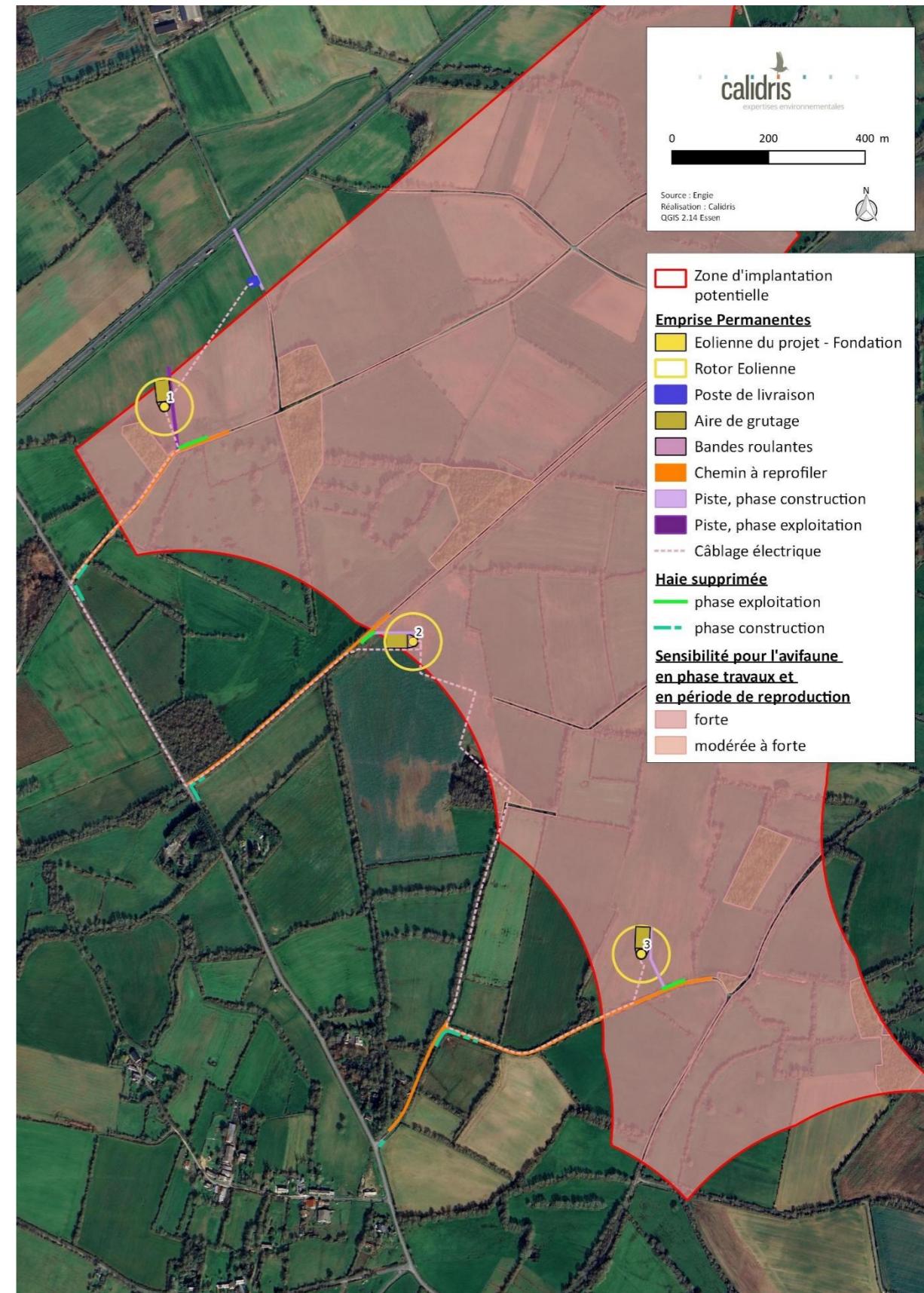
En phase travaux, le projet présente un impact moyen à fort en termes de dérangement et de destruction d'individus pour certaines espèces d'oiseaux (l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et la Tourterelle des bois), ainsi que pour les espèces d'oiseaux nicheuses au sein des haies (un linéaire de 370,5 m de haie (en sept « tronçons », correspondant pour trois d'entre eux, à l'entrée des parcelles accueillant chacune des trois éoliennes : 58 m pour E1, 30 m pour E2 et 44 m pour E3) et pour les quatre autres, au dégagement des abords de chemins permettant d'acheminer les éléments constitutifs des éoliennes : 74 m, 58 m, 97 m et 9,5 m.) Une mesure d'évitement, relative à la période de réalisation des travaux, permet d'obtenir un impact résiduel non significatif pour ces espèces en termes de dérangement et de destruction d'individus pour les oiseaux nicheurs.

A noter que les cartes suivantes comportent une erreur de localisation de haies, il ne sera replanté que la haie au croisement entre la voie verte et la départementale pour des raisons paysagères.

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Impact résiduel	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette lulu	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux	Non significatif	Non
Bruant jaune		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Impact résiduel	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Busard Saint-Martin		Faible	Non	Aucune		
Chardonneret élégant		Faible	Non	Aucune		
Courlis corlieu		Faible	Non	Aucune		
Linotte mélodieuse		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux ME-3 : Coordinateur environnemental de travaux		
Martin-pêcheur d'Europe		Faible	Non	Aucune		
Milan noir		Nul	Non	Aucune		
Pie-grièche écorcheur		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Pluvier doré		Nul	Non	Aucune		
Spatule blanche		Nul	Non	Aucune		
Tourterelle des bois		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Verdier d'Europe		Faible	Non	Aucune		
Autres espèces nicheuses		Modérée à forte	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Autres espèces migratrices		Faible	Non	Aucune		
Autres espèces hivernantes		Faible	Non	Aucune		

Tableau 63 : Impact résiduel du risque dérangement avifaune



7.1.6.2 Les chiroptères

Les impacts du projet en phase travaux sur les chiroptères sont essentiellement liés au risque de destruction de gîtes ou d'individus.

Sur la zone d'étude, aucun gîte effectif n'a été découvert au sein de la ZIP. En outre, les sensibilités en termes de gîtes sont modérées et ne concernent que les boisements et les arbres dits « remarquables » et certains arbres situés au sein de haies (ces dernières ne figurant pas parmi les habitats de prédilection pour les chiroptères en termes de gîte) : ceux présentant des micro-habitats (écorces décollées, fissures, trous de pics).

Lors de l'élaboration du projet, tous les boisements ont été évités et aucune destruction de bois n'est prévue pour installer les éoliennes et le poste de livraison. De même, toutes les haies et les arbres présentant un intérêt en termes de gîtes pour les chiroptères ont été évités.

Ainsi, au niveau des zones d'emprises des éoliennes et du poste de livraison, le projet n'engendrera aucune destruction d'habitat d'intérêt pour les chauves-souris.

Au sein de la ZIP, la création des chemins d'accès relatifs à l'exploitation des trois éoliennes nécessite l'arasement de 132 m linéaires de haie, situés à l'entrée des parcelles accueillant chacune des trois éoliennes, avec 58 m pour E1, 30 m pour E2 et 44 m pour E3. En outre, en phase travaux, l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes entraîneront la coupe de 238,5 m linéaires de haie sur quatre secteurs situés à l'ouest de la ZIP : 74 m au droit de l'éolienne E1, 58 m au droit de l'éolienne E2, et 97 m et 9,5 m au droit de l'éolienne E3.

Cependant, les portions de haies destinées à être supprimées dans le cadre du projet (370,5 mètres au total) ne présentent pas d'enjeu en termes de gîte pour les chiroptères. En effet, les arbres concernés sont des sujets jeunes sans cavité. Ainsi, aucun arbre présentant des capacités d'accueil ne sera impacté dans le cadre du projet.

7.1.6.3 La flore et les habitats

Une espèce protégée est présente sur la ZIP, le Peucédan de France, et la lisière forestière qui abrite le Peucédan de France est un secteur de sensibilité forte en phase travaux.

Cependant, ce secteur d'intérêt pour la flore et les habitats ne sera pas touché durant les phases de travaux, les lieux d'implantation et de travaux étant très éloignés de ce secteur.

Les plateformes et voies d'accès aux différentes éoliennes seront réalisées sur des parcelles agricoles exploitées et des chemins déjà existants. En outre, les secteurs concernés par l'arasement de linéaires de haies sont très éloignés de cette lisière forestière.

Le reste du site présente une sensibilité faible en phase travaux. Ainsi les linéaires de haies concernés par l'arasement présentent une sensibilité faible en phase travaux.

Eu égard aux enjeux faibles en présence en matière d'habitat et à l'absence de plante protégée au sein des secteurs concernés par les implantations et les travaux y afférant et par l'arasement de haies, la sensibilité est faible et l'impact sur les habitats naturels et la flore associé est faible.

7.1.6.4 La faune terrestre

Concernant la faune hors oiseaux et chiroptères, seule la destruction des habitats et des individus en phase de travaux peut nuire à ces espèces.

Les 3 éoliennes ainsi que les aménagements annexes sont situés dans des zones de sensibilités faibles pour la faune terrestre. Leur implantation n'aura donc aucun impact.

Néanmoins, le risque de destruction d'individus des espèces d'amphibiens présents sur le site pendant les phases de déplacement (migration pré et postnuptiale) ou de repos (hivernage) est réel, si les travaux ont lieu à ces dites périodes.

En outre, la création des chemins d'accès relatifs à l'exploitation des trois éoliennes nécessite l'arasement de 132 m linéaires de haie, situés à l'entrée des parcelles accueillant chacune des trois éoliennes, avec 58 m pour E1, 30 m pour E2 et 44 m pour E3. En outre, en phase travaux, l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes entraîneront la coupe de 238,5 m linéaires de haie sur quatre secteurs situés à l'ouest de la ZIP : 74 m au droit de l'éolienne E1, 58 m au droit de l'éolienne E2, et 97 m et 9,5 m au droit de l'éolienne E3.

Les impacts bruts du projet sur la faune terrestre seront donc :

- Modérés pour les amphibiens, en termes de destruction des individus, en période de migration et d'hivernage. En effet, pendant ces périodes de l'année, les amphibiens se déplacent et peuvent se trouver, au moment des travaux, au niveau des emprises.
- Modérés du fait de l'arasement de 233,4 mètres linéaires de haies pour les reptiles et les mammifères terrestres, en termes de destruction des individus, en période estivale. En effet, en hiver, il est peu probable que les reptiles soient présents dans la haie étant donné l'absence de zone pierreuse. La période estivale est donc à éviter pour les travaux de terrassement.
- Faibles pour les reptiles et mammifères terrestres, en termes de perte d'habitat, les individus en présence pouvant trouver refuge au niveau des haies conservées au sein des mêmes linéaires.
- Nuls pour les insectes saproxylophages, en termes de destruction d'individus et de perte d'habitat, les tronçons de linéaires arasés ne présentant pas d'arbres dits remarquables.

Par conséquent, des mesures ERC devront être mises en place pour remédier à ces impacts liés à la destruction d'individus d'amphibiens, de reptiles et de mammifères terrestres. Pour les amphibiens, une mesure de réduction consistant à limiter les possibilités d'accès au chantier aux espèces terrestres permet d'obtenir un impact résiduel non significatif pour ces espèces en termes de destruction d'individus. Pour les reptiles et les mammifères terrestres, la mesure d'évitement relative à la période de réalisation des travaux bénéficiera à toute la faune au-delà des oiseaux nicheurs.

7.1.6.5 Impacts du raccordement externe

Le raccordement externe du parc entre le poste de livraison et le poste électrique nécessitera des travaux complémentaires pour l'enfouissement de câble, lequel sera réalisé en bordure immédiate des routes et chemins. Ces travaux sont de courte durée (quelques jours maximum), et ne nécessite aucun arasement de haie ou de coupe d'arbre.

Les bas-côtés des routes impactées représentent des habitats peu intéressants pour la faune terrestre, de plus aucun habitat à enjeu ou flore protégée ou flore patrimoniale ne sera impacté par le raccordement.

L'impact brut des travaux du raccordement externe sur la flore et les habitats naturels sera donc nul.

Le raccordement n'implique aucune destruction de haie ou d'habitat pouvant accueillir une nichée d'oiseau. De plus, aucun habitat favorable aux chiroptères (zone de chasse ou de transit) ou gîte potentiel ne sera impacté par le raccordement.

De fait, l'impact des travaux du raccordement externe sur l'avifaune sera faible et nul sur les chiroptères.

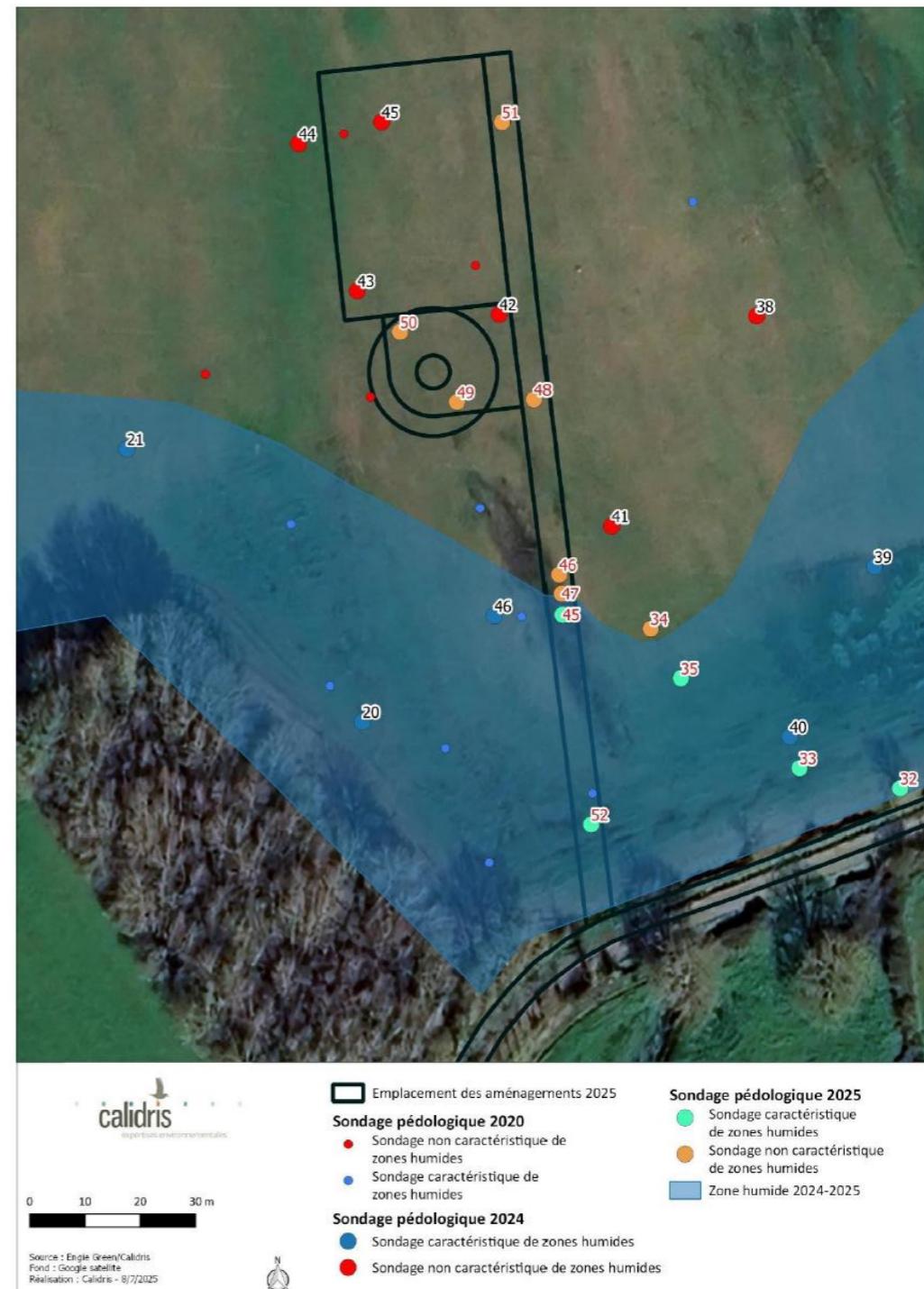
7.1.6.6 Impacts sur les zones humides

Sur les 192 sondages pédologiques réalisés au niveau de la zone d'implantation potentielle du projet du parc éolien de l'Hôtel de France à Blain, 85 ont révélé la présence de zones humides, au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1^{er} octobre 2009. Ces prélèvements ont en effet présenté de traces d'oxydoréduction avant 50 cm de profondeur.

En outre, la caractérisation des habitats naturels a mis en évidence la présence d'habitats caractéristiques de zones humides figurant à l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.

Le projet d'implantation n'impacte pas les habitats naturels caractéristiques des zones humides identifiés dans cette étude. Cependant, une partie de la voie d'accès menant à E1, une partie de la voie d'accès menant à E3, une partie de la fondation et une partie de la plateforme de E3, sont implantées au sein de zones humides définies sur le critère pédologique.

La surface de zones humides impactées par le projet correspond à 996,5 m².



Carte 77 : Résultats des sondages pédologiques 2020-2025-E1 (source : Calidris)



Carte 78 : Résultats des sondages pédologiques 2020-2025-E2 (source : Calidris)



Carte 79 : Résultats des sondages pédologiques 2020-2025-E3 (source : Calidris)

L'impact sur les zones humides le plus important sera celui de l'imperméabilisation des sols. Les structures suivantes impactent les zones humides :

Type d'aménagement	Surface de zone humide impactée (m ²)
Piste	792
Mât	204,5
Total	996,5

Surface de zone humide impactée en fonction du type d'aménagement (source : Calidris)

Si le projet final impacte 996 m² de zones humides, les mesures d'évitement et de réduction ont permis de diminuer grandement l'impact du projet initial. Ces mesures permettent en outre de conserver les zones humides sur le critère « habitat ». Par ailleurs, plusieurs campagnes de sondages complémentaires ont été menées afin de délimiter avec précision le périmètre des zones humides impactées. Enfin, un important travail a été réalisé quant à l'emplacement final des éoliennes afin que les zones humides soient impactées le moins possible. Cependant, les mesures d'évitement ne sont pas suffisantes pour épargner les zones humides en intégralité.

Une étude de fonctionnalités a été réalisée, elle est disponible en annexe de l'étude faune flore réalisée par Calidris.

La zone humide impactée présente des fonctionnalités principalement hydrauliques et épuratrices. L'objectif est de compenser l'impact sur les zones humides de la ZIP, par la mise en place de mesures visant à restaurer une zone humide dégradée, présente sur une autre parcelle, à proximité.

Après un processus de sélection méthodique et précis des parcelles de compensation potentielles, la parcelle XC9 a été retenue. Elle présente un couvert végétal de cultures avec quelques plantes de zones humides et un sol compacté. Les mesures consistent en la mise en place d'une prairie humide et d'un fourré sur une culture et d'une gestion par fauche tardive avec export.

A la suite des actions de compensation menées sur le site, la nature devrait reprendre ses droits aisément. Au vu du site, le taux d'échec est faible, et la durée de mise en place courte, ce qui en fait une mesure pertinente.

Le gain fonctionnel global sera apporté sur l'est de la parcelle XC9, où une surface de 4000 m² a été réquisitionnée. Ainsi, un ratio surfacique supérieur à 4 est appliqué. Le principe d'équivalence surfacique de 200% (soit 2 pour 1) du SDAGE est donc, en outre, respecté, dans le cas où l'équivalence fonctionnelle ne

serait pas atteinte. L'objectif des mesures est d'améliorer les fonctionnalités d'une zone humide dégradée se trouvant à proximité du site d'implantation du projet.

Les mesures engendrent peu de gains fonctionnels avec équivalence. En revanche, plusieurs gains fonctionnels sans équivalence fonctionnelle sur l'épisolium humifère et la végétalisation du couvert végétal ainsi que sur l'habitat améliorent considérablement le site de compensation. Les mesures apportent des sous-fonctions inédites sur certains groupes d'indicateurs comme la rétention des sédiments ou la connexion des habitats.

Ainsi, l'intégralité des sous-fonctions dégradées est compensée à l'aide de gains à l'équivalence fonctionnelle et de gains fonctionnels positifs.

Un suivi régulier se basant sur des inventaires faunistiques et floristiques sera mis en place afin d'assurer le bon déroulement des mesures.

Les mesures sont en compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne, le SAGE Vilaine et le PLU de Blain.

La partie 8.3 Mesures liées aux zones humides détaille l'ensemble des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi qui seront mises en place dans le cadre du projet de l'Hôtel de France.

7.2 Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

7.2.1 Impacts de l'exploitation sur le milieu physique

7.2.1.1 Impacts de l'exploitation sur le climat

L'exploitation du parc éolien de l'Hôtel de France produira en moyenne environ 22 300 MWh par an à partir de l'énergie éolienne. Elle ne sera nullement émettrice de gaz à effet de serre.

En effet, au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre par les installations de production d'électricité françaises est d'environ 59,9 g éq.CO₂/kWh²⁹ en 2020. Il est de 420 g éq.CO₂/kWh pour l'Union Européenne³⁰. Ainsi, l'intégration au réseau électrique du parc de l'Hôtel de France permettra **théoriquement d'éviter l'émission d'environ 986 tonnes de CO₂ par an par rapport au système électrique français** et 9 083 tonnes par an de CO₂ par rapport au système électrique européen.

En comparaison, pour produire la même quantité d'énergie, une centrale thermique classique au charbon serait à l'origine de l'émission de 19 341 tonnes d'équivalent CO₂ (Teq.CO₂) ; une centrale au fioul émettrait 14 435 Teq.CO₂ et une centrale au gaz émettrait 9 083 Teq.CO₂.

Lorsque l'on compare les effets sur l'atmosphère et le climat des parcs éoliens avec les types de production à base de ressources fossiles, le bilan est nettement positif.

L'impact du fonctionnement du parc éolien de l'Hôtel de France sur le climat est donc positif et modéré sur le long terme.

7.2.1.2 Impacts de l'exploitation sur les sols, sous-sols et eaux souterraines

Impacts sur les sols

Les fouilles des fondations et les tranchées du réseau électrique seront recouvertes de la terre stockée dans les déblais. Le couvert végétal recolonisera le sol spontanément.

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols, si ce n'est les rares passages d'engins légers pour la maintenance ou l'entretien. Seules des interventions d'engins lourds pour des avaries exceptionnelles (ex : remplacement de pale) pourraient avoir un impact notable s'ils n'empruntaient pas les voies prévues à cet effet. En l'occurrence, les véhicules d'entretien, de maintenance ou d'intervention exceptionnelle utiliseront les plateformes et les voies d'accès conservées durant l'exploitation.

Effets du réseau de raccordement en phase d'exploitation

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner un dégagement de chaleur au niveau des câbles, entraînant un réchauffement très localisé et très faible du sol, pouvant potentiellement induire une très faible modification des rendements des cultures en surplomb du câble.

La bonne prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre le poste de livraison et le poste source sera du ressort d'ENEDIS en charge de ces travaux.

Les impacts de l'exploitation sur les sols seront négatifs très faibles.

Impacts sur les sous-sols

La phase d'exploitation n'aura pas d'impact fort sur le sous-sol géologique. Notons que l'éolienne E1 se trouve à côté d'une faille géologique (~20 mètres du centre de l'éolienne) définie dans la carte géologique de Nort-sur-Erdre (feuille n°0451). Le risque pourrait être de voir apparaître des faiblesses dans le sous-sol liées aux vibrations des éoliennes en fonctionnement à proximité d'une faille. Cependant, les vibrations générées par les éoliennes sont très faibles et de basse fréquence et ne sont pas à même d'engendrer des failles. En tout état de cause, la présence de la faille sera confirmée et sera précisée par l'étude géotechnique et sera prise en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs.

L'impact brut peut être faible, cependant l'impact résiduel de l'exploitation du parc éolien sur le sous-sol géologique sera nul après l'application des mesures appropriées définies par l'étude géotechnique réalisée en phase travaux (Mesure C2 : Réaliser une étude géotechnique spécifique).

²⁹ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2020

³⁰ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique européen moyen en 2017

Impacts sur les eaux souterraines

Les impacts potentiels de l'exploitation du parc éolien sur les eaux souterraines sont liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol. Ces effets sont traités au paragraphe suivant relatif aux eaux superficielles.

7.2.1.3 Impacts de l'exploitation sur le relief et les eaux superficielles

Impacts sur le relief

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier la topographie.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur la topographie est nul.

Impacts sur les eaux superficielles (et souterraines)

Durant la phase d'exploitation, les effets potentiels du parc éolien seraient une modification des écoulements, des ruissellements ou du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol, en raison de :

- L'imperméabilisation des surfaces au pied des éoliennes : 3 fois $\sim 15 \text{ m}^2$;
- L'imperméabilisation des surfaces sous le poste de livraison : $\sim 30 \text{ m}^2$;
- La modification du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol au niveau des pistes créées et des plateformes permanentes : respectivement $\sim 2\ 382 \text{ m}^2$ et $\sim 4\ 325 \text{ m}^2$, soit $\sim 6\ 707 \text{ m}^2$.

La surface d'imperméabilisation totale des sols est limitée ($\sim 75 \text{ m}^2$) et celle relative à la modification du coefficient d'infiltration relativement restreinte par rapport à la surface totale de la ZIP initiale ($< 0,02 \%$).

L'impact du projet sur les écoulements, les ruissellements ou les infiltrations d'eau dans le sol sera négatif faible.

7.2.1.4 Impacts de l'exploitation sur les usages, la gestion et la qualité des eaux

Les effets potentiels du parc éolien en phase exploitation concernent principalement le risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines en cas de pollution accidentelle. En fonctionnement normal, aucun rejet dans le milieu n'est engendré.

Les systèmes hydrauliques (système de freinage, système d'orientation) de l'éolienne contiennent entre 300 et 700 litres d'huile. Néanmoins, le risque de rejets de polluants vers le sol et dans l'eau est très faible, car :

- si une fuite apparaît sur le groupe hydraulique, l'huile serait confinée dans le bas de l'aérogénérateur,

- la base du mât est hermétique et étanche.

Par ailleurs, de l'huile est présente dans le transformateur (isolant, circuit de refroidissement). Un bac de rétention l'équipe afin de pallier les fuites éventuelles.

L'impact brut de l'exploitation du parc éolien sur les eaux superficielles et souterraines est donc négatif faible. Après la mise en place de mesures adéquates (cf. Mesure E1 : Mettre en place des systèmes de rétentions et Mesure E5 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de l'exploitation), l'impact résiduel est jugé négatif très faible.

7.2.1.5 Compatibilité du projet avec les risques naturels

Les risques d'inondation

Débordement de cours d'eau

D'après l'analyse effectuée dans la Partie 3 et au vu des cartographies des risques d'inondation (georisques.gouv.fr), le risque d'inondation du site est nul.

Le projet de parc éolien n'est donc soumis à aucun risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

Le risque de remontée de nappe

Les secteurs prévus pour les aménagements du parc éolien sont intégralement en zone de sensibilité nulle vis-à-vis de ce risque.

Les appareillages électriques sont, quoi qu'il en soit, confinés dans des locaux parfaitement hermétiques (mât de l'éolienne, poste de livraison). Les câbles électriques enterrés sont entourés de protections résistantes à l'eau.

Le risque d'impact lié à une remontée de nappe sur le parc éolien est donc nul.

Le risque de mouvements de terrain

Aucune cavité souterraine connue, ni mouvement de terrain recensé, n'est référencée au niveau des aménagements du projet, ni même à proximité immédiate. Les études géotechniques préalables à la construction viendront confirmer l'adéquation des fondations aux conditions du sol et du sous-sol.

Le projet semble compatible avec le risque mouvement de terrain. L'étude géotechnique viendra confirmer les principes constructifs à retenir.

L'aléa retrait-gonflement des argiles

Le projet de l'Hôtel de France se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles faible. Ces risques, même faibles, seront précisés par l'étude géotechnique et seront pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs dès la phase chantier.

Le risque d'un impact lié au retrait-gonflement des argiles est nul, à partir du moment où les principes constructifs prennent en compte cet aléa.

Le risque feu de forêt

La commune de Blain ne fait pas partie de la liste des communes concernées par un risque feux de forêt et les aménagements du projet de l'Hôtel de France ne concernent pas de zone boisée. Ils en sont éloignés. Néanmoins, les éventuelles recommandations émises par le SDIS Loire-Atlantique sont prises en compte dans la définition du projet (cf. **Mesure E2 : Mettre en œuvre des mesures de sécurité incendie**).

Le risque de propagation d'un incendie venu des parcelles environnantes au sein d'un parc éolien est faible car les matériaux constituant la base d'une éolienne et un poste de livraison sont composés essentiellement de matériaux inertes : béton et acier.

Suite à la prise en compte des préconisations du SDIS et au respect de la réglementation en termes de lutte contre les incendies, le projet est compatible avec le risque incendie.

Le risque sismique

D'après le zonage sismique français, le secteur de projet est en zone sismique 2. Le risque sismique du secteur du projet de parc éolien est donc considéré comme faible. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu.

Le projet est compatible avec le risque sismique, dans la mesure où les éventuelles normes sismiques de construction seront respectées.

Vulnérabilité au changement climatique

Comme détaillé en partie 3.6.2 (chapitre sur le changement climatique), certains phénomènes climatiques extrêmes (canicules, sécheresses, inondations, cyclones/tempêtes, feux de forêt...) pourraient être accentués par les effets du changement climatique.

D'après l'ONERC³¹, « *le changement climatique peut avoir une influence sur la fréquence et la puissance des cyclones. Depuis les années 1970, une tendance à la hausse est apparue dans l'Atlantique nord, mais le changement climatique n'est pas le seul facteur en jeu. Les simulations du climat pour le XXI^e* siècle indiquent que les cyclones ne devraient pas être plus nombreux. En revanche, les cyclones les plus forts pourraient voir leur intensité augmenter ».

Selon Météo France, « *l'état initial des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.*

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts ».

La rafale maximale de vent mesurée sur les trente dernières années par Météo France à Blain est de 37 m/s (133 km/h) à 10 m (durant 3 s). Le maître d'ouvrage choisira des éoliennes de classe adaptée pour résister à ces vitesses extrêmes de vent, en considérant une augmentation de l'intensité des vents liée au changement climatique.

Les constructeurs eux-mêmes tendent à réduire la vulnérabilité à ces vents plus violents. En effet, des mesures de sécurité sont mises en place afin de prévenir les risques de dégradation des éoliennes en cas de vent fort (Classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents ; Détection et prévention des vents forts et tempêtes ; Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne par le système de conduite). L'étude de dangers, pièce constitutive du dossier de demande d'autorisation environnementale, détaille précisément les mesures appliquées.

Les éoliennes comme il est prévu dans le cadre du projet de l'Hôtel de France se mettent en drapeau à partir d'une vitesse de l'ordre de 25 m/s (à hauteur de moyeu) soit 90 km/h et résistent à des vents extrêmes (de 42 m/s (151 km/h) à 70 m/s (252 km/h) selon la classe d'éolienne, V_{e50} à hauteur de moyeu pendant 3 secondes). Le risque d'avoir un accident de ce type est donc faible pour des vents inférieurs aux limites énoncées.

Les canicules et les sécheresses pourront également être plus fréquentes à cause du changement climatique. Dans le contexte du projet de l'Hôtel de France qui est localisé en zone de retrait-gonflement

³¹ Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

des argiles de niveau faible, ces sécheresses pourront engendrer des phénomènes de retrait/gonflement des argiles plus forts, rendant les fondations vulnérables. Les principes constructifs retenus pour les fondations devront prendre en compte ces contraintes.

Le changement climatique provoquera une accentuation des phénomènes climatiques extrêmes. Le projet sera compatible avec le changement climatique dans la mesure où les principes constructifs sont adaptés aux phénomènes climatiques extrêmes.

Lors des études de vents ultérieures, l'exploitant du parc devra calculer de manière précise la vitesse de vent extrême prévue à hauteur de moyeu avec un intervalle de temps de récurrence de 50 ans, afin de choisir une classe d'éolienne résistant à ces vents.

7.2.2 Impacts de l'exploitation sur le milieu humain

7.2.2.1 Impacts de l'exploitation sur la population et l'habitat

L'acceptation de l'éolien par la population

La perception de l'éolien par les Français

L'énergie éolienne fait l'objet d'une bonne acceptation populaire d'après les sondages d'opinion. Les plus vastes enquêtes disponibles montrent des opinions favorables en faveur de ce mode d'énergie. En 2010, le baromètre de l'ADEME³² sur les Français et les énergies renouvelables indiquait que 74 % des personnes consultées étaient favorables à l'implantation d'éoliennes en France. De même, en 2012, un sondage réalisé par l'institut IPSOS³³ mettait en avant que 83 % des Français avaient une image positive de l'éolien. L'étude du CSA de 2015 commandée par la FEE³⁴ conclut en indiquant que les populations locales mettent une note moyenne de 7/10 à l'énergie éolienne, où 1 signifie qu'ils en ont une très mauvaise image et 10 qu'ils en ont une très bonne.

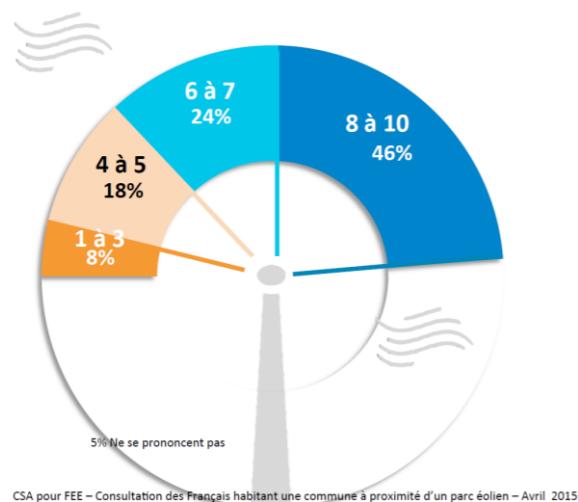


Figure 32 : Note donnée aux éoliennes par des populations locales
(Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

En octobre 2018, Harris Interactive a publié un sondage sur la perception qu'ont les Français de l'éolien³⁵, enquête commanditée par le syndicat professionnel France Energie Eolienne (FEE), regroupant une grande partie des sociétés œuvrant dans la filière éolienne. Les actions de la FEE sont axées sur la promotion et la défense de l'énergie éolienne, que ce soit auprès du grand public, des entreprises ou de la sphère politique. Globalement, les résultats de ce sondage sont très favorables à l'éolien, puisque près de

73 % des Français ont une opinion positive de cette énergie, 68 % estimant qu'une installation à proximité de leur habitation serait une bonne chose.

L'étude a été réalisée dans les régions³⁶ dans lesquelles plus de 74 % des habitants ont une opinion favorable à l'éolien (donc dans les régions où ce taux est très légèrement supérieur à la moyenne française qui est de 73 %). Ce taux monte à 80 % pour les riverains des parcs éoliens (habitant à moins de 5 km d'une ou plusieurs éoliennes en exploitation). Cet élément est intéressant en termes d'acceptabilité : cette dernière tendrait à être meilleure dès lors que les habitants ont une expérience vécue de l'éolien (ici, le fait de vivre à proximité d'une centrale éolienne).

Ces chiffres sont confirmés par une nouvelle étude Harris Interactive, réalisée en août 2021 pour le ministère en charge de l'Environnement, qui atteste de l'image positive de l'éolien auprès de 73 % des Français.

L'énergie éolienne jouit d'une bonne image auprès de 73% des Français, avec une proportion légèrement plus importante dans les Hauts-de-France et le Grand Est

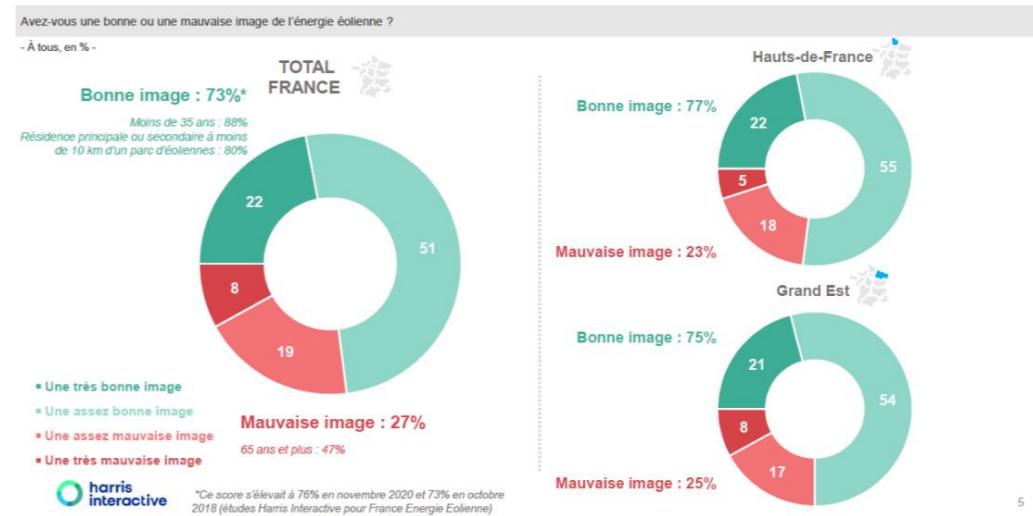


Figure 33 : Extrait de l'étude Harris Interactive pour le ministère en charge de l'Environnement, Août 2021

Il ressort également du sondage Harris Interactive de 2018 que les qualificatifs les plus utilisés par les Français pour évoquer l'énergie éolienne sont liés à sa propreté (87 %), son caractère inépuisable (84 %), sa modernité (77 %), les sources de revenus pour les territoires (76 %) et l'alternative que représente l'éolien au nucléaire et aux énergies fossiles (75 %). En revanche, l'insertion paysagère des aérogénérateurs reste un sujet sensible, y compris pour les personnes favorables : seulement 44% des Français pensent que les éoliennes ont un impact minime sur le paysage (ce taux est de 51% chez les riverains de parc éolien, ce qui indique une légère appropriation de ces nouveaux éolo-paysages).

³² ADEME : Agence de l'Environnement et de la maîtrise de l'Energie

³³ CSA : Consumer Science & Analytics

³⁴ FEE : France Energie Eolienne

³⁵ « L'énergie éolienne, comment les Français et les riverains de parcs éoliens la perçoivent-ils ? », octobre 2018, institut Harris

interactive, commanditée par France Energie Eolienne. Le sondage a été réalisé sur un échantillon de 1 091 personnes représentatives des Français de plus de 18 ans. L'enquête est également réalisée sur un échantillon de 1 001 personnes vivant à moins de 5 kilomètres d'une éolienne (enquête par téléphone).

³⁶ Hauts de France, Grand-Est, Bretagne, Normandie, Occitanie, Pays de la Loire.

L'opinion de riverains potentiels quant à l'implantation future d'un parc

L'opinion favorable est globalement confirmée lorsque l'on évoque des projets sur les territoires ou dans la riveraineté de sondés, cependant l'installation d'un parc à proximité de son cadre de vie quotidien fait évoluer de manière significative l'image que l'on a de l'éolien.

En décembre 2012 par un sondage IPSOS témoignant qu'un projet d'installation d'éoliennes serait accepté dans leur commune par 68 % des sondés, et par 45 % si cette installation était dans le champ de vision de leur domicile (à environ 500 m). On note que ces derniers chiffres sont à peu près identiques pour les sondés des zones rurales (46 %) et ceux des zones urbaines (42 %)..

La perception de l'éolien par les riverains de parcs existants

La seconde partie de l'enquête Harris Interactive de 2018 est axée sur les riverains de parcs éoliens. Les qualificatifs de cette énergie sont également partagés, de façon plus forte pour la quasi-totalité des items soumis (par exemple, 91 % jugent l'éolien comme une énergie propre, contre 87 % des Français). Seuls les aspects économiques de l'éolien sont moins partagés par les riverains, notamment la contribution à la création d'emploi où la différence est franche : seulement 58 % des riverains jugent que les implantations éoliennes permettent la création d'emplois sur le territoire contre 65 % pour les Français. La création d'emploi, même si elle est effective, tend à être moins palpable pour les riverains dans la mesure où ce sont les villes qui concentrent ces emplois, alors que les éoliennes sont implantées en espace rural.

On parle souvent de l'effet NIMBY (Not In My Back Yard) dans l'opposition à l'éolien. La traduction littéraire de NIMBY est « Pas dans mon arrière-cour » signifiant une opposition au projet en raison de sa trop grande proximité et non une opposition de fond à un type de projet en particulier. Pourtant, il est intéressant de noter les sondages ne démontrent donc pas une levée de bouclier des riverains contre l'installation d'un parc éolien.

En 2009, on avait déjà pu constater que lorsque le parc éolien existe réellement, 76 % des personnes vivant à proximité d'éoliennes y sont favorables, alors qu'elles n'étaient que 58 % au moment de la construction du parc. Cette tendance avait été mise en avant par l'étude « *L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes* » (CGDD, 2009) en interrogeant 2 300 personnes vivant autour de quatre parcs éoliens différents, comprenant chacun de 5 à 23 éoliennes. Il était également intéressant de voir à travers cette même étude que selon les parcs éoliens concernés, seuls 4 à 8 % des interrogés les trouvent gênants. Cette enquête a tenté également de quantifier l'attachement des riverains au parc éolien proche de chez eux, et 95 % des sondés étaient prêts à payer pour conserver le parc à proximité de chez eux.

Une « *Etude d'opinion auprès des riverains de parcs éoliens, des élus et du grand public* » (IFOP, 2016) compare l'image de l'éolien entre le grand public et des riverains de parcs éoliens. Les conclusions sont globalement les mêmes que le sondage précédemment analysé : 75 % d'image positive pour les Français, 77 % pour les riverains.

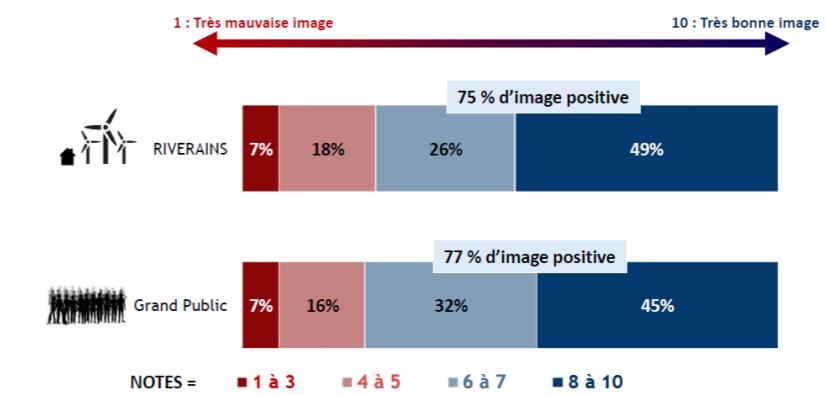


Figure 34 : Image de l'éolien selon la proximité à un parc éolien des personnes interrogées

(Source : IPSOS pour FEE, 2016)

Toujours selon le sondage mené en 2015 par le CSA pour France Energie Eolienne auprès de français habitant une commune à proximité d'un parc éolien nous apprend les problématiques les plus citées. Il confirme la très bonne acceptation populaire de l'éolien avec seulement 10 % des personnes sondées qui se sont dites énervées, agacées, stressées ou angoissées, en apprenant la construction d'un parc éolien près de chez elles. Le taux de personnes confiantes et sereines face à cette nouvelle (34% des riverains) est nettement plus élevé lorsque ces personnes avaient reçu de l'information au sujet de cette installation (48%). Une fois le parc en service, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner et les trouvent bien implantées dans le paysage (respectivement 76 et 71 %). « Seuls » 7 % des habitants se disent gênés par le bruit. Ce sondage a été actualisé en 2016 par l'IFOP et présente des résultats très similaires.

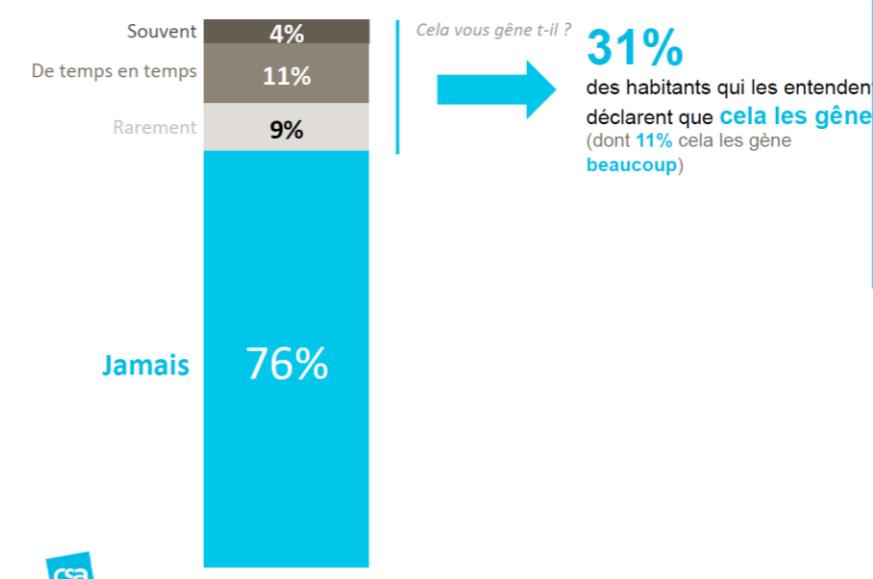


Figure 35 : Gêne causée par le bruit des éoliennes

(Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Au final,
« seuls » 7%
des habitants
se disent
gênés
par le bruit
des éoliennes

Enfin, seule une petite minorité de la population estime que le parc éolien implanté à proximité de chez eux présente plus d'inconvénients que d'avantages pour leur commune (8 %), l'environnement (13 %), ou encore la population (12 %).

Plus récent encore, le sondage Harris interactive de 2018 nous apprend que 85 % des riverains qui étaient favorables au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une bonne chose et seulement 48 % des riverains qui étaient opposés au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une mauvaise chose. Si les personnes favorables à l'installation d'un parc éolien à proximité de chez eux le sont très majoritairement restées, le nombre de personnes défavorables a été divisé par deux. La confrontation à la réalité semble donc jouer en faveur de l'éolien.

Ces chiffres vont à l'encontre de l'image généralement véhiculée d'une opposition liée à des conséquences supposées néfastes d'un projet.

L'énergie éolienne, dans son principe, a une image positive, voire très positive selon les sondages : entre 74 et 83 % des Français ont une bonne image de l'éolien. Le caractère propre et inépuisable de l'éolien, les sources de revenus pour les territoires ou l'alternative qu'il représente par rapport au nucléaire sont les thèmes les plus partagés par les Français pour qualifier cette énergie. Mais, dès lors que l'on change d'échelle, cette acceptabilité évolue en termes de qualificatifs utilisés. De même, la proximité d'un parc éolien en exploitation ou d'un projet en cours de développement tend également à modifier la perception des habitants.

Les facteurs négatifs sont quant à eux plus difficiles à mesurer au niveau national, dans la mesure où très peu de sondages ont été réalisés sur cet aspect. Néanmoins, l'analyse de rapports d'enquêtes publiques sur trois départements français (Indre, Vienne, Haute-Vienne) a permis d'éclairer cette thématique : les impacts sur la santé, le cadre de vie et les impacts paysagers sont les thèmes revenant le plus pour les personnes défavorables aux projets en développement à proximité de leurs habitations.

En fonction de l'échelle d'analyse, du territoire, du stade du projet (en développement, en exploitation), l'acceptabilité tend à changer. Par ailleurs, dans le cadre de sa thèse de doctorat, R. Garcia a montré que les avis émis en enquête publique ne correspondaient pas aux perceptions réelles des habitants. Dès lors, il convient donc de nuancer ce qui peut être dit durant les enquêtes et de croiser ces avis avec des observations sur le territoire (entretien sociologique, observation participante, sondages d'opinion...).

D'après les résultats des études sociologiques et statistiques, l'opinion publique est donc largement favorable à l'éolien et les opposants sont minoritaires. Néanmoins, l'acceptation locale d'un parc éolien dépend de sa configuration et de la prise en compte, dès sa conception, des problématiques paysagères, acoustiques, environnementales et humaines dans un processus d'information, de consultation et de concertation.

Le cas du projet de l'Hôtel de France

La partie 4.6 de la présente étude d'impact détaille précisément les actions menées par le porteur de projet en termes de concertation. **Un bilan complet de l'information et de la concertation mises en place par le porteur de projet est disponible au sein du dossier de demande d'autorisation.**

Compatibilité du parc éolien avec l'habitat – Distance réglementaire

Comme prévu par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et l'article L.515-44 du Code de l'environnement, les éoliennes du parc de l'Hôtel de France sont implantées à une distance toujours supérieure à 500 m des zones habitées et des zones destinées à l'habitation.

Les lieux de vie situés à proximité du parc éolien sont les suivants. Les habitations les plus proches du projet se trouveront à 524 m de la première éolienne. La cartographie associée est fournie à la suite.

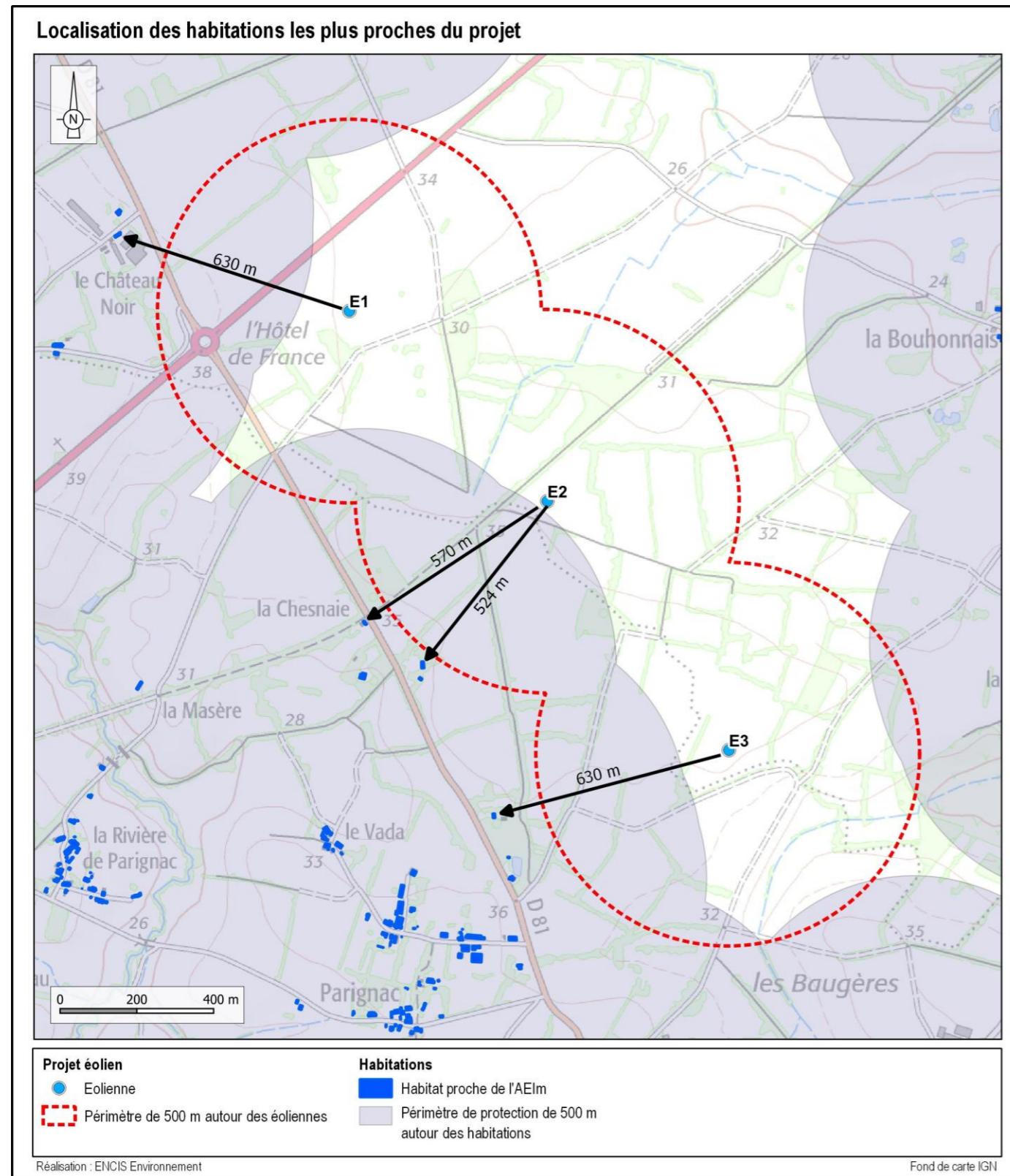
Nom des lieux de vie	Eolienne la plus proche	Distance à l'éolienne (en m)
La Chesnaie (sud de la voie verte)	E2	524
La Chesnaie (le long de la voie verte)	E2	570
Sans nom (au niveau de le Vada)	E3	630
Le Château noir	E1	630

Tableau 64 : Habitat et projet éolien

La commune de Blain est soumise à un Plan Local d'Urbanisme³⁷, celui-ci ne prévoit pas de zone constructible à usage d'habitation à moins de 500 m des éoliennes.

Le projet éolien de l'Hôtel de France est donc compatible avec l'habitat.

³⁷ Un PLUIH est en cours de réalisation sur le territoire de la Communauté de Communes de la Région de Blain, mais la démarche commencée en 2017 ne sera pas terminée avant 2022 selon le planning actuel disponible en ligne.



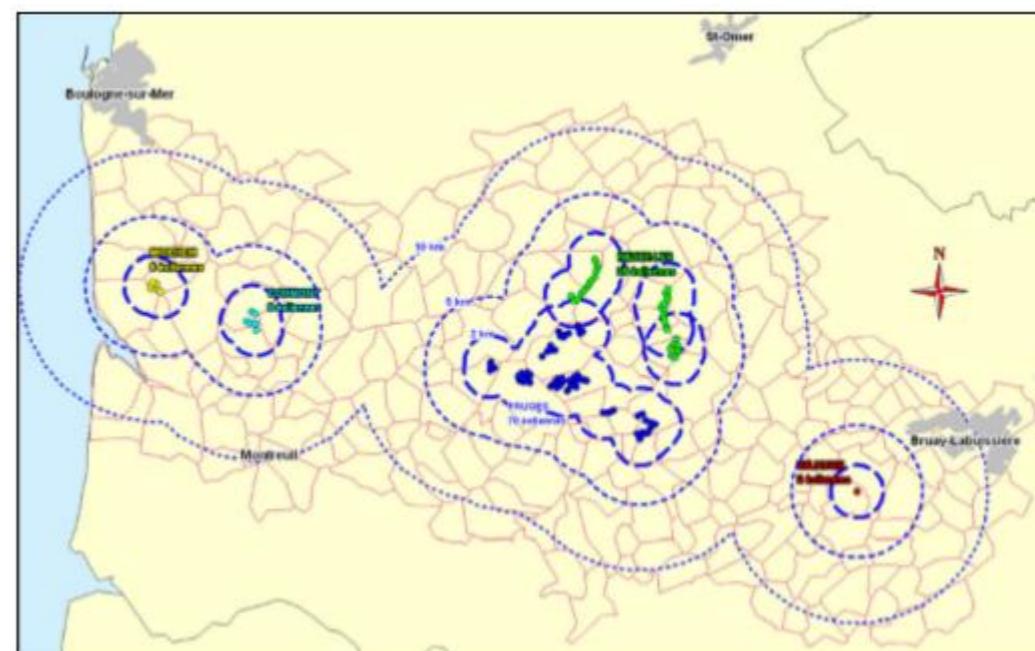
Carte 80 : Localisation des habitations par rapport au projet

Impacts du projet sur la valeur de l'immobilier

Études existantes sur le sujet

En France, les études statistiques sur le sujet sont très limitées en nombre. On peut néanmoins citer une analyse menée par l'Association Climat Energie Environnement, qui s'est appuyée en 2007 sur cinq sites, situés chacun dans un rayon de 10 km autour de parcs éoliens, dans le Nord-Pas-de-Calais.

Cette étude évalue l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers dans le contexte régional du Nord-Pas-de-Calais : ***Evaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers. Contexte du Nord-Pas-de-Calais, Climat Energie Environnement, mai 2010***. Elle se base sur l'évolution du nombre de permis de construire demandés et des transactions effectuées entre 1998 et 2007 sur 240 communes ayant une perception visuelle d'au moins un parc éolien. Il ressort de cette étude que, comme mis en évidence par les données de la Direction Régionale de l'Équipement (DRE), les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente du nombre de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. De même, le volume de transactions pour les terrains à bâtir a augmenté sans baisse significative en valeur au m² et le nombre de logements autorisés est également en hausse.



Carte 81 : Localisation des sites retenus et zones d'étude (source : Climat Energie Environnement)

Pour chaque zone étudiée, l'association a pris en compte le nombre de permis de construire demandés et accordés par commune et le nombre de transactions réalisées, sur une période de sept ans : 3 ans avant l'année de mise en service des parcs éoliens concernés, 3 ans après l'année de leur mise en service.

Cette étude, menée sur une période de 10 ans, a globalement conclu que la visibilité d'éoliennes n'a pas d'impact sur une possible désaffection d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier. Il est

cependant précisé qui « *si un impact était avéré sur la valeur des biens immobiliers, celui-ci se situerait dans une périphérie proche (< 2 km des éoliennes) et serait suffisamment faible à la fois quantitativement [...] et en nombre de cas impactés* » mais l'accès à des données fines et à des transactions individuelles serait nécessaire afin de l'évaluer précisément.

Les résultats de l'étude sont à nuancer : les auteurs indiquent en effet qu'il est nécessaire de suivre l'évolution des ventes immobilières dans ces zones, dans la mesure où plusieurs autres projets éoliens étaient en cours de développement lors de la réalisation de l'étude. De plus, l'étude est restreinte à un territoire du Nord-Pas-de-Calais et les résultats ne peuvent être élargir à d'autres espaces.

Une étude ancienne, menée **dans l'Aude (Gonçalvès, CAUE, 2002)** auprès de 33 agences concernées par la vente ou location d'immeubles à proximité d'un parc éolien rapporte que 55% d'entre elles considèrent que l'impact est nul, 21% que l'impact est positif et 24% que l'impact est négatif. L'étude conclut que la réponse semble fortement dépendre de l'opinion de la personne interrogée vis à vis du développement de l'énergie éolienne sur le département. Ainsi, si la présence d'éoliennes n'avait pas d'incidence pour une majorité de la population, une partie pourrait reporter ses projets d'achats vers des secteurs plus éloignés. Dans la plupart des cas, il n'y a pas d'effet sur le marché ou les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs. Des exemples précis attestent même d'une valorisation. Par exemple, à Lézignan-Corbières dans l'Aude, le prix des maisons a augmenté de 46,7% en un an, alors que la commune est entourée par trois parcs éoliens, dont deux sont visibles depuis le village (Le Midi Libre du 25 août 2004, chiffres du 2ème trimestre 2004, source : FNAIM). Cette inflation représente le maximum atteint en Languedoc-Roussillon. En effet, l'étude fait prévaloir que si le parc éolien est conçu de manière harmonieuse et qu'il n'y a pas d'impact fort, les biens immobiliers ne sont pas dévalorisés. Au contraire, les taxes perçues par la commune qui possède un parc éolien lui permettent d'améliorer la qualité des services collectifs de la commune. La conséquence est une montée des prix de l'immobilier. Ce phénomène d'amélioration du standing s'observe dans les communes rurales redynamisées par ce genre de projets.

L'exemple de Saint-Georges-sur-Arnon

Le **cas de Saint-Georges-sur-Arnon** est régulièrement mis en avant pour présenter les impacts positifs de l'éolien sur l'immobilier grâce aux améliorations du cadre de vie local, que ce soit par France Energie Éolienne, Energie Partagée ou AMORCE³⁸.

Notamment, sur le site internet de la FEE (France Énergie Éolienne), il est indiqué que « *De nombreuses communes ayant implanté des éoliennes sur leur territoire continuent de voir des maisons se construire et leur population augmenter. C'est le cas de la commune de Saint-Georges-sur-Arnon (36) où 19 éoliennes ont été installées en 2009. Le maire indiquait qu'aucune baisse du prix de l'immobilier n'était à constater et que les lotissements, avec vue sur le parc, se remplissaient très bien*

Localement, les retombées économiques ont permis à la commune de Saint-Georges-sur-Arnon de réaliser des aménagements, comme la création d'un éco-quartier, la mise en place de toitures photovoltaïques. Ces investissements ont permis d'améliorer le cadre de vie des habitants. C'est l'une des explications au fait que l'éolien n'a pas eu d'impacts sur l'immobilier.

Étude de l'ADEME

Une étude de l'ADEME publiée en mai 2022³⁹ conclut à un impact nul de l'éolien sur le nombre de transactions immobilières et quasi nul sur le prix des biens – proche de celui d'autres infrastructures (pylônes électriques, antennes relais...). Dans le détail, l'étude concède que cet impact reste "*très difficilement observable*" mais estime que « *le phénomène parfois invoqué de biens dits 'invendables' ne saurait avoir de caractère statistiquement observable et a fortiori massif* ». L'ADEME laisse même entendre que le niveau d'opposition local à l'éolien pourrait, lui, exercer une influence (négative) sur l'évolution de l'immobilier à proximité des parcs (<https://www.banquedesterritoires.fr/limpact-de-leolien-sur-limmobilier-est-nul-selon-lademe>).

ENCIS Environnement mène une veille constante et réalise une analyse bibliographique détaillée sur le sujet de l'immobilier. Un rapport scientifique a été publié : « Immobilier et éolien » par Romain GARCIA (2020). Il est consultable sur le site www.encis-environnement.fr/r-et-d/.

Le cas du projet de l'Hôtel de France

Le parc sera situé en zone rurale, où la pression foncière et la demande sont relativement faibles, bien que la présence de Nantes influe sur le marché immobilier. Comme précisé précédemment, les habitations les plus proches du projet se trouveront à 524 m de la première éolienne.

L'impact de l'éolien sur l'immobilier est difficile à quantifier et dépend de plusieurs critères (contexte géographique, socio-économique, prix des habitations, contexte éolien...).

Les études menées sur le sujet tendent néanmoins à montrer que, s'il y a impact, celui-ci est faible que ce soit positivement ou négativement.

Par ailleurs, les diverses études menées concluent sur le manque de données et de résultats pour des habitations situées à proximité immédiate (à moins d'un kilomètre) de parcs éoliens.

De même, les résultats ne permettent pas de dire dans quelle mesure l'éolien influence le prix de vente des biens immobiliers.

Par contre, il ressort que les choix d'investissement des retombées économiques et taxes

³⁸ Réseau national des territoires engagés dans la transition écologique

³⁹ « Éoliennes et immobilier – Analyse de l'évolution du prix de l'immobilier à proximité des parcs éoliens » - Mai 2022 - ADEME

collectées par les collectivités locales dans le cadre de l'aménagement d'un parc éolien peuvent jouer positivement sur l'attractivité du territoire et des habitations si ces mannes financières sont consacrées à l'amélioration des services et des prestations publiques (ex : réfection de voirie, chauffage urbain, aménagements paysagers, baisse des taxes d'habitation, etc.). Les engagements des collectivités locales en la matière pourraient être des éléments de compensation et d'acceptation sociale des projets éoliens.

7.2.2.2 Impacts de l'exploitation sur les activités économiques

Renforcement du tissu économique local

Durant l'exploitation du parc éolien, des emplois directs peuvent être pérennisés voire créés pour la maintenance et l'entretien. Des emplois indirects peuvent également être pérennisés voire créés dans d'autres domaines d'activités. Par exemple, dans les grands parcs éoliens, il est fréquent de voir se développer une activité d'animation et de communication autour des énergies renouvelables, car ces installations sont fréquemment visitées par des groupes. Les suivis environnementaux peuvent être un autre exemple de création d'emplois dans d'autres domaines d'activité. En effet, ces études qui peuvent concerner l'avifaune, les chauves-souris ou le bruit sont réalisées pendant une, deux, voire quatre années après la mise en service des aérogénérateurs, puis tous les dix ans.

Comme déjà évoqué précédemment, selon l'Observatoire de l'Éolien 2022 (FEE - France Energie Éolienne, Capgemini Invent), la région Pays de la Loire génère fin 2021 environ 2 587 emplois éoliens.

Durant la phase d'exploitation, des emplois seront maintenus/créés sur le territoire pour la maintenance du parc éolien de l'Hôtel de France. Les sociétés de génie civil et de génie électrique locales seront ponctuellement sollicitées pour des opérations de maintenance.

L'impact du parc éolien sur le tissu économique sera positif modéré.

Augmentation des ressources financières des collectivités locales

L'implantation d'un parc éolien sur un territoire rural engendre une augmentation des ressources financières des collectivités locales (région, département, intercommunalité et communes). Celle-ci peut avoir différentes origines comme la location de terrains communaux pour l'implantation d'aérogénérateurs, les taxes locales sur l'activité économique, les taxes locales sur la propriété foncière ou d'autres types de compensations économiques.

Les taxes locales

La société d'exploitation d'un parc éolien, comme toute entreprise, doit payer des **taxes locales sur l'activité économique**. Le paiement de ces taxes peut contribuer à faire augmenter les recettes des collectivités territoriales rurales de manière significative. Les taxes qui ont remplacé la taxe professionnelle entraîneront des retombées d'environ **12 000 € par MW installé** et par an pour les collectivités locales. Ces valeurs sont calculées en fonction des taux moyens d'imposition en France.

Deux types de taxes sont désormais applicables :

- La contribution économique territoriale (4 300 € par MW et par an en moyenne) qui regroupe :
 - la cotisation foncière des entreprises (CFE),
 - la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).
- L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) : 7 820 € par MW et par an en 2022.

Le parc éolien de l'Hôtel de France sera donc une nouvelle activité économique de caractère industriel qui pourrait améliorer la situation financière du territoire. En effet, la recette des taxes perçues représente un total estimé à environ **108 000 € par an, dont environ 64 800 € pour le bloc communal**. Ces chiffres sont donnés à titre indicatif, et peuvent varier en fonction notamment de la puissance installée, du chiffre d'affaires de l'entreprise, des dispositions fiscales en vigueur et des accords passés au sein de l'intercommunalité.

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MW installé	Part de la taxe
Bloc communal (commune, EPCI)	~64 800 €	~7 200 €	60 %
Département	~32 400 €	~3 600 €	30 %
Région	~10 800 €	~1 200 €	10 %
Total	~108 000 €	~12 000 €	100 %

Tableau 65 : Taxes locales du projet éolien, sur la base d'un projet de 9 MW à 3 éoliennes

La commune qui accueille le projet faisant partie de l'EPCI à fiscalité propre pourra se voir reverser une partie des taxes perçues par la Communauté de Communes. En revanche, les taxes foncières iront directement à la commune.

Création de nouveaux revenus pour la population

En général, les projets éoliens se développent sur des terrains privés appartenant le plus souvent à des propriétaires privés. Ils peuvent, sinon, appartenir aux collectivités locales. Pour mener à bien le projet, la société d'exploitation du parc éolien devra acheter ou louer les terrains.

Les propriétaires de terrains concernés par un projet éolien peuvent être nombreux. Il faut préciser que le terrain nécessaire pour un parc éolien ne se limite pas à la parcelle d'implantation de

l'aérogénérateur ; par exemple, les terrains surplombés par les pales des aérogénérateurs reçoivent aussi une compensation économique, ainsi que les terrains utilisés par les voiries d'accès ou pour le passage des câbles moyenne tension.

Le loyer est réparti entre le propriétaire et l'exploitant agricole des parcelles (s'il est différent). Eu égard aux faibles emprises occupées et à la cohabitation classique entre les activités agricoles et les parcs éoliens, ces revenus supplémentaires peuvent contribuer au maintien de l'activité agricole dans une région rurale.

L'impact financier du projet éolien de l'Hôtel de France sur le territoire sera donc positif fort sur le long terme.

Impacts sur l'usage des sols

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture (cultures essentiellement). Sur les parcelles de culture, une éolienne peut parfois obliger les exploitants à la contourner avec les engins de labour ou de récolte, mais cela ne représente qu'une faible gêne. Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, du poste de livraison, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact.

Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la continuité de l'activité agricole.

Durant l'exploitation du parc éolien, la consommation d'espace est relativement restreinte. Les câbles électriques reliant les éoliennes et le poste de livraison seront enterrés et ne présentent donc pas de gêne pour l'utilisation du sol. Les fondations sont recouvertes de terre. En revanche, les plateformes, voies d'accès et éoliennes occupent au total ~7 697 m². Cela représente 0,01% de la Surface Agricole Utile de la commune.

Emprise par rapport à la SAU	Surfaces
Emprise du projet en phase d'exploitation	0,8 ha
Surface Agricole Utile communale (SAU en ha)	7 066 ha
Pourcentage emprise du projet / SAU	0,01%

Tableau 66 : Emprise du projet par rapport à la SAU

De plus, comme indiqué précédemment, les surfaces de chantier temporaires, notamment les virages, seront remises en état pour être restituées à l'activité agricole et retrouver leur vocation initiale (cf.

Mesure E3 : Restituer à l'activité agricole les surfaces de chantier.

L'impact brut de l'exploitation du parc éolien sur l'occupation et l'usage des sols est faible. Après la restitution des surfaces de chantier, l'impact résiduel est très faible.

Impacts sur l'économie agricole

Comme indiqué en partie 1.3.2.5, le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 prévoit qu'une étude spécifique sur l'économie agricole soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact de façon systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, qui est ou a été affectée à une activité dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée de manière définitive par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha. Ce seuil peut être modifié pour chaque département (de 1 à 10 ha) ;
- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1^{er} décembre 2016 à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'environnement.

Au regard des critères à respecter, et sachant que le seuil de surface agricole prélevée définitivement par un projet en Loire-Atlantique nécessitant la réalisation d'une étude préalable agricole est fixé à 2 ha au moment de la rédaction de cette étude, le projet de l'Hôtel de France n'entre pas dans le cadre d'application de ce décret.

Il n'est pas nécessaire de réaliser une étude préalable agricole dans le cadre du projet de l'Hôtel de France

Impacts sur l'activité touristique

L'impact de l'éolien sur le tourisme peut être évalué de plusieurs manières : soit par les **impacts quantitatifs** purs (évolution de la fréquentation d'un site, des retombées économiques), soit par des **impacts qualitatifs** (perception du caractère touristique d'un territoire possédant des éoliennes par

exemple). Les deux types d'impacts sont intimement liés. Néanmoins, le choix a été fait de s'intéresser en premier lieu aux impacts qualitatifs de l'éolien sur le tourisme ; en effet, les impacts quantitatifs découlent de ceux-ci.

Impacts qualitatifs de l'éolien sur le tourisme

Une étude a été menée par un groupe de chercheurs en science politique et sociale de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) en 2015 sur ces impacts qualitatifs de l'éolien sur le tourisme. Ils se sont intéressés à la Gaspésie⁴⁰ : une région où plusieurs parcs éoliens de grande taille ont été implantés (500 éoliennes sont installées sur le territoire, d'une superficie de 30 000 km²). C'est également une région qui a basé une partie de son économie sur le tourisme, et fait partie des 22 régions touristiques du Québec. Près de 600 000 visiteurs viennent chaque année visiter la Gaspésie, dont le tourisme a été axé par la région sur les paysages de grande nature. C'est par ailleurs un tourisme « mobile » : la Gaspésie dispose d'un territoire vaste (30 000 km²) avec des atouts touristiques répartis sur l'ensemble de son espace. Les parcs éoliens construits étant dispersés sur l'ensemble du territoire, d'une part ils sont donc « visibles » ponctuellement dans le paysage, et d'autre part lorsque les touristes migrent d'un endroit à un autre.

Les auteurs se sont donc penchés sur les impacts potentiels de ces implantations d'éoliennes dans cette région touristique. Leur méthodologie est basée sur l'analyse des images promotionnelles du territoire présente dans des brochures ou des guides touristiques notamment, et sur des observations participantes pour examiner les pratiques et les perceptions des touristes. Ils se sont basés sur le concept du circuit des représentations et l'interaction entre trois éléments : l'image promotionnelle, les représentations des touristes et les paysages visibles. Leur hypothèse de départ est que « l'image d'une destination serait d'autant plus forte que ces trois dimensions sont cohérentes⁴¹ ».

La promotion actuelle du territoire, assurée par des professionnels du tourisme dans des guides par exemple, ne met pas en avant les aérogénérateurs dans le paysage, malgré leur présence (nombreuse et qui a augmenté avec le temps). Cela constitue un décalage avec la réalité paysagère. Pourtant, les éoliennes étaient intégrées à ces guides au début des années 2000, pour disparaître à partir de 2007 dans la promotion du territoire : elles ont donc été considérées pendant un temps comme un atout pour le tourisme.

Les pratiques des touristes ont ensuite été mesurées : bien qu'il y ait une volonté de suivre le guide, les visiteurs ont également pratiqué des activités et visité des lieux plus diversifiés que ceux qui étaient préconisés et présentés dans les guides de voyage. De plus, bien qu'elles ne soient pas présentées comme un élément constitutif du paysage par les guides touristiques, certains touristes ont considéré les éoliennes comme un élément marquant du paysage. Malgré le fait que les guides touristiques ne faisaient pas état de la présence d'éoliennes dans le territoire, cela n'a pas affecté l'expérience, positive, des touristes venus

visiter la Gaspésie selon les auteurs. Ils ont en effet recherché et trouvé ce qui leur a été présenté dans les brochures.

L'apparition des éoliennes dans le paysage, relativement rapide voire brutale, n'a pas transformé l'ensemble du territoire. Ainsi, ce qui est présenté dans les guides touristiques est toujours présent. Les touristes, par le biais du bouche-à-oreille, tendent également à véhiculer une image positive de la Gaspésie, et évoquent également la présence des éoliennes. Ainsi, les nouveaux visiteurs ne sont pas surpris de voir un territoire où les aérogénérateurs sont présents.

Cette étude fait écho et s'appuie sur plusieurs articles et concepts développés sur les impacts d'un changement rapide du territoire sur le tourisme. Il apparaît qu'une évolution rapide, bien qu'elle ne soit pas prise en compte dans les promotions touristiques du territoire, n'est pas impactant à partir du moment où le territoire conserve son image initiale, image qui a été construite sur le temps long et qu'il est difficile de changer : « *Il y a donc un défi, pour les intervenants, de trouver comment gérer, sur les plans formel et temporel, les changements matériels des paysages de la destination. [...] Soit, s'ils ne font rien, ils prennent le risque d'un décalage entre, d'un côté, l'image promotionnelle et, de l'autre côté, la réalité du territoire et l'expérience de visite ; des touristes insatisfaits peuvent alors véhiculer une image négative de la destination [...] Soit, si les intervenants touristiques changent l'image de la destination, et qu'ils la changent trop brutalement, ils prennent le risque d'un décalage entre les représentations collectives de la destination (issues notamment des médias et de la culture populaire) et cette image promotionnelle* ».

L'enjeu identifié par les auteurs est donc de trouver le **juste milieu entre une image idéalisée** du territoire **et une image réaliste** qui ne repose plus sur ses caractéristiques et ses atouts traditionnels : « Un juste milieu qui, par ailleurs, plus que de la cohérence, participerait de la complémentarité entre les différentes composantes du circuit des représentations ».

Ainsi, à la vue de ces premiers éléments, **l'impact de l'éolien sur le tourisme n'est pas automatiquement positif ou négatif, mais dépend de la manière dont les acteurs du territoire intègrent les éoliennes à l'image de celui-ci**, trouvant un juste milieu entre évolution du territoire et continuité de la représentation et de l'identité initiale du paysage.

Une récente publication réalisée par la Chaire Paysage et énergie de l'École nationale supérieure de paysage, avec le soutien de l'ADEME, datant de septembre 2022, montre l'évolution des paysages depuis plus de 200 ans, en lien avec les énergies, les défis contemporains de la transition énergétiques et écologiques puis les nouveaux paysages qui pourraient naître dans les 30 prochaines années, en fonction des choix que l'on fera.

« Comme l'illustrent les prospectives de l'ADEME « Transition(s) 2050 » ou de RTE « Futurs énergétiques », la lutte contre le changement climatique et l'atteinte de la neutralité carbone supposent des évolutions fortes de l'ensemble de notre économie, et de nos modes de consommation. Les travaux de

⁴⁰ La Gaspésie est une péninsule située au Québec, au centre-est du territoire.

⁴¹ A.S. Devanne et M.J. Fortin, 2011, page 63.

l'ADEME montraient déjà que les 4 scénarios Transition(s)2050 ont un impact très différent sur l'utilisation des matières premières, des sols, des ressources biomasse ou de l'eau. Ce travail de l'ENSP permet de mettre en lumière leur impact sur les paysages en lien avec l'évolution de nos modes de vie : une démarche indispensable pour pouvoir se projeter dans l'avenir et faciliter l'appropriation de la transition écologique », David Marchal, Directeur exécutif adjoint de l'expertise et des programmes – ADEME.

Implanter un parc éolien ou solaire ne doit pas seulement être un acte technique mais plutôt être envisagé dans le cadre d'un projet de territoire, s'appuyant entre autres sur la démarche paysagère. Une concertation approfondie est la clé pour éviter les situations de blocage, en s'appuyant sur chaque acteur institutionnel et citoyen qui ont une connaissance du paysage qui leur est propre (<https://presse.ademe.fr/2022/09/levolution-des-paysages-en-france-dhier-a-2050quelle-place-pour-lenergie.html>)

Impacts quantitatifs de l'éolien sur le tourisme

Il existe peu d'études quantitatives qui permettent d'établir les effets du développement de parcs éoliens sur la fréquentation touristique et les retombées économiques liées au tourisme. Aujourd'hui, nous pouvons imaginer que le volume de touristes qui voient l'éolien comme un atout pour le territoire qu'ils visitent a diminué avec sa banalisation.

Un sondage avait montré en 2003 que 22% des répondants pensaient que les éoliennes avaient des répercussions néfastes sur le tourisme, le reste des sondés y étant favorables ou indifférents⁴². Plus localement, un sondage mené dans la région Languedoc-Roussillon⁴³ avait permis d'interroger 1 033 touristes sur la question. 67% des visiteurs avaient vu des éoliennes durant leurs vacances. Or, lorsqu'on les interroge sur leur perception du nombre d'éoliennes : 16% des visiteurs trouvaient qu'il y avait trop d'éoliennes et 63% pensaient qu'on pouvait en mettre davantage, 24% que cela gâche le paysage et 51% que cela apporte quelque chose au paysage.

Ces études ont été menées il y a plus de 15 ans, alors que l'éolien était encore relativement peu développé sur le territoire national.

Quelques études ont également été réalisées à l'international. Une première commandée par le gouvernement écossais en 2008 (Glasgow University, Moffat Centre, Cogentsi, 2008) synthétise les études existantes relatives à l'impact touristique dans 8 pays : Angleterre, Irlande, Danemark, Norvège, États-Unis, Australie, Suède, Allemagne. Elles ont tendance à montrer que **les visiteurs ne cesseraient pas de fréquenter un endroit si un parc éolien y était construit**, comme l'ont indiqué 92 % des gens interrogés lors d'un sondage mené en Angleterre du Sud-ouest, par exemple. La conclusion de la synthèse des études est la suivante : « *S'il existe des preuves d'une crainte de la population locale qu'il y ait des conséquences préjudiciables sur le tourisme à la suite du développement d'un parc éolien, il n'y a pratiquement aucune*

preuve de changement significatif après la construction du projet. Mais cela ne veut pas non plus dire qu'il ne peut pas y avoir d'effet, cela reflète aussi le fait que lorsqu'un paysage exceptionnel, avec un attrait touristique fort est menacé, les projets n'aboutissent pas. » Plus récemment, une étude a été réalisée afin d'étudier les liens entre tourisme et éolien terrestre en Ecosse (BiGGAR Economics, 2016). Après avoir comparé les chiffres du tourisme dans un rayon de 15 km autour de 18 sites éoliens, elle conclut qu'il n'y a **aucune relation entre le développement de projets éoliens terrestres et l'emploi touristique** que ce soit au niveau local, régional ou national. De même, à proximité immédiate des sites éoliens, les niveaux d'emplois ont été analysés et les résultats **montrent qu'il n'y a pas eu de baisses d'emplois salariés dans ce secteur**.

L'intégration de l'éolien à l'offre touristique

La présence d'éoliennes sur un territoire pourrait avoir une incidence négative pour le tourisme, mais dans une moindre mesure étant donné la faible proportion des touristes les voyant comme une menace, à moins qu'une offre d'animation et de communication structurée soit mise en place afin de capter de nouveaux touristes et compenser l'éventuel déficit.

A la question, « les éoliennes font-elles fuir les touristes ? », malgré le manque de littérature sur le sujet, nous pouvons faire l'hypothèse **qu'une très grande majorité des usagers ne tient pas compte de ce paramètre dans le choix de sa destination**. Seule une très faible partie de la population rejette l'idée de visiter un espace en raison de la présence d'éoliennes. Selon cette hypothèse, le pourcentage sera variable selon le degré de densification de l'éolien sur l'espace concerné. Des espaces saturés en éoliennes pourraient diminuer la probabilité de l'adhésion des touristes. Parallèlement, la présence d'éoliennes peut générer une véritable attractivité, un point d'appel à découvrir pour des personnes de la région, voire de l'extérieur. Bien sûr, avec la banalisation de l'éolien, nous pouvons supposer que le volume de touristes qui voient le parc éolien comme un atout pour le territoire qu'ils visitent a diminué. L'attractivité serait dépendante de l'offre d'animation et de communication structurée autour du parc afin de capter de nouveaux touristes et compenser l'éventuel déficit (parking, panneaux, animations, musées, festival, etc.).

Si ce n'est pas leur vocation première, les parcs éoliens peuvent devenir des objets touristiques. En effet, **l'éolien peut entrer dans le cadre du tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert**, autant de formes nouvelles et originales de découverte.

Un parc éolien peut devenir un objet d'attractivité touristique, particulièrement dans les espaces où l'implantation d'aérogénérateurs est récente. Pour les territoires où l'éolien est plus banalisé (plusieurs parcs éoliens dans une région depuis de nombreuses années), les aérogénérateurs deviennent des éléments habituels du paysage, les visites ont une moindre importance et ce sont alors plutôt les populations des territoires voisins qui se déplacent pour observer le fonctionnement des aérogénérateurs. Malgré leur

⁴² Perception et représentation de l'énergie éolienne en France, Ademe, Synovate (2003).

⁴³ Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon, Conseil régional, CSA (2003).

caractère conjoncturel, ces visites peuvent avoir des conséquences économiques (commerces, restaurants...) pour un espace rural. Les retombées n'en sont qu'améliorées lorsque l'offre d'animation et de communication est structurée.

Des exemples d'activités touristiques autour de l'éolien

Nous pouvons citer **l'exemple de l'association Action Ally 2000 en Haute-Loire (43)** fondée en 1999 dans le but de faire vivre leur territoire. L'association propose depuis la construction des premières éoliennes en 2005 des visites guidées et des temps d'échange autour de l'énergie éolienne. Depuis, 6 nouveaux parcs éoliens (32 éoliennes) ont vu le jour dans un rayon de moins de 20 km, ce qui n'empêche pas le site d'accueillir environ 10 000 visiteurs par an. Les éoliennes ont également fait partie d'un processus d'intégration à l'offre de visites dans un contexte touristique différent du cas précédent puisque des moulins à vent sont présents et constituent une activité à part entière depuis les années 2000. Par ailleurs, la visite des éoliennes a donné lieu à un espace de médiation autour de cette énergie « *On fait pas mal de modération. [...] On tempère ceux qui sont trop positifs comme ceux trop négatifs. On casse pas mal d'idées reçues aussi, comme sur le bruit des éoliennes*⁴⁴ ».

Sur le territoire de la **Communauté de Communes du Pays du Coquelicot, dans la Somme**, un parc de 10 éoliennes a été mis en service en 2016 (pour la première partie de 8 machines) et en 2018 pour la seconde partie. Cette implantation s'est effectuée dans un contexte touristique particulier. En effet, la Communauté de Communes a axé une partie de son développement touristique sur le devoir de mémoire lié à la Première Guerre Mondiale. Des parcours « circuit du souvenir » ont été créé pour visiter des lieux marqués par la Première Guerre Mondiale (cratère, tranchées d'origine, mémorial...), de même qu'un musée. Ces parcours extérieurs sont, depuis 2016, accompagnés dans le paysage par des éoliennes. Ces implantations, qualifiées de « modernes », « industrielles » peuvent détoner dans un territoire où l'histoire a marqué le paysage. Néanmoins, il a été décidé localement d'inclure ce nouveau « patrimoine » à l'activité touristique de la Communauté de Communes. Un partenariat a été signé entre l'exploitant du parc éolien et l'office de tourisme pour proposer des visites guidées autour des éoliennes. Les acteurs du tourisme local ont ainsi intégré les éoliennes à leur offre. Très peu d'informations sont disponibles sur les retombées en termes de fréquentation liée à la présence d'éoliennes sur le territoire. Néanmoins, on peut noter que les acteurs locaux ont été moteurs pour développer un nouveau type de tourisme, autour des éoliennes. L'image du territoire présentée par l'office de tourisme reste néanmoins essentiellement centrée sur son histoire. Les activités touristiques proposées sur leur site internet sont quasi exclusivement liées à la Première Guerre Mondiale, les éoliennes n'apparaissant pas comme modalité de visite (elles ne sont d'ailleurs pas mentionnées sur le site internet).

Prenons aussi **l'exemple des éoliennes de Peyrelevade (19)** : Durant les six premiers mois d'exploitation, l'installation de production d'électricité de Peyrelevade a été visitée par plus de 500 personnes chaque week-end. Le parc éolien a donc connu un succès touristique inattendu qui ne se dément pas. Il faut dire que cette installation éolienne était la seule dans un rayon de quelques centaines de kilomètres et elle a suscité la curiosité de la population de la région et des touristes. Le nombre de visiteurs a été tellement important que quelques habitants de la zone d'étude ont créé une association « Energies pour demain » pour animer des visites du parc éolien. Il s'est tenu également durant plusieurs années un festival culturel au pied des éoliennes, le festival EH OH 'liens.



Photographie 33 : Visite du parc de Peyrelevade

Enfin, à **Saint-Nazaire**, un musée dédié à l'éolien en mer a ouvert en février 2019, et constitue le premier espace dédié à cette thématique en France. Ce site touristique a été créé en raison de la présence des premiers projets éoliens offshore développés en France, sur la côte Atlantique. De même, certains éléments des aérogénérateurs qui composeront ces parcs en mer sont construits à Saint-Nazaire. Le musée propose des visites interactives pour découvrir l'éolien et sa technologie.

L'impact potentiel de l'éolien sur le tourisme dépend de nombreux paramètres : il est donc difficile, voire impossible d'affirmer que les impacts soient toujours positifs, ou à l'inverse, qu'ils soient négatifs. De même, le manque d'études scientifiques réalisées sur le sujet sur des cas français ne permet pas de statuer clairement sur les impacts réels de l'éolien sur le tourisme. En effet, les études scientifiques sur lesquelles nous nous sommes appuyés ont été réalisées sur des cas en Ecosse et au Québec, où les contextes touristiques, paysagers et territoriaux sont différents de la France.

Bien que la majorité de la population semble ne pas tenir compte de la présence d'éoliennes, une faible partie semble pouvoir être réticente à l'idée d'en côtoyer et pourrait modifier ses projets de séjour en cas de présence d'éoliennes. Cet effet négatif pourrait être compensé par du tourisme vert ou éco-tourisme dans le cas où des aménagements et une communication spécifiques étaient mis en place afin de toucher un nouveau public.

Les différents cas étudiés présentent des impacts sensiblement positifs de l'éolien sur le

⁴⁴ Ibid.

tourisme, bien que ces impacts soient difficilement quantifiables. En revanche, l'un des éléments qui ressort de ces études est le processus d'appropriation des éoliennes par les acteurs du territoire, et notamment par ceux œuvrant dans le tourisme. En effet, un juste milieu entre évolution du territoire et continuité de la représentation et de l'identité initiale du paysage doit être trouvé : dans un territoire marqué par la présence de moulins, l'intégration des éoliennes aux parcours touristiques tend à être plus facile que dans des régions où le tourisme est basé sur les paysages de grande nature par exemple. Dans le cas de la Gaspésie, l'apparition des éoliennes dans le paysage n'a pas eu un effet négatif sur le tourisme, dans la mesure où le territoire n'a pas complètement changé et a conservé en partie ce qui est présenté dans les guides touristiques.

Au regard des cas étudiés, plusieurs critères influenceront ces impacts potentiels :

- la cohérence des parcs éoliens avec le paysage du territoire (ex : rejet plus fort en cas de saturation de l'espace par des éoliennes) ;**
- les processus d'appropriation réalisés autour des éoliennes et la manière dont les images liées au territoire sont travaillées ;**
- l'évolution du paysage avec l'implantation d'éoliennes, une évolution trop brutale pouvant jouer négativement sur l'image du territoire et sur le tourisme ;**
- le contexte territorial et touristique présent ;**
- l'appropriation et la représentation des touristes des éoliennes présentes dans le paysage.**

Le cas du projet de l'Hôtel de France

Dans l'aire rapprochée du projet de l'Hôtel de France, les enjeux touristiques sont relativement faibles avec comme sites principaux le canal de Nantes à Brest qui passe à Blain, la forêt du Gâvre et le château de la Groulais. Ces éléments ainsi que la ville de Blain constituent les points essentiels du tourisme local, où se concentrent les activités touristiques, majoritairement liées au tourisme vert. D'après l'étude paysagère, il n'y a pas d'impact significatif depuis les axes routiers et les sentiers de grande randonnée où le projet se «mèle» au paysage éolien actuel sans modification significative. L'expertise précise également que les Marches Bretagne, incluant notamment la forêt domaniale du Gâvre, sont qualifiées de faiblement sensibles au motif éolien, les vues sont majoritairement fermées ou filtrées en direction de la ZIP du projet de l'Hôtel de France.

Très proche du projet se trouve la voie verte qui passe à côté de l'éolienne E2. L'étude paysagère a qualifié l'impact brut depuis la voie verte de fort. Il est prévu une mesure paysagère (**Mesure E11 : Mise en place d'un dispositif de parcours découverte le long de la liaison cyclable Bouvron-Blain**) visant à accompagner les usagers de la voie verte par la mise en place de panneaux pédagogiques qui pourront

présenter le lien entre le passé ferroviaire du tracé et le présent durable alliant mobilité douce et EnR. En complément, il est également prévu la mise en place d'une aire de pique-nique sur le tracé de la voie verte.

Enfin, envers le château de la Groulais, l'étude paysagère identifie des visibilités depuis la terrasse du château, jugées faibles.

Étant donné la sensibilité faible, en renforçant l'image d'un territoire de tourisme vert, le parc éolien pourrait attirer la curiosité de certains visiteurs, et le degré d'intérêt pour le sujet pourra être conforté par l'installation de dispositifs à destination de cette population.

L'impact sur le tourisme, qu'il soit positif ou négatif, sera faible. La mise en place de la Mesure E11 contribuera à accompagner le projet.

7.2.2.3 Impacts de l'exploitation sur les servitudes et contraintes liés aux réseaux et équipements

L'analyse de l'état initial de l'environnement a permis de mettre en évidence les principaux réseaux et servitudes (transmission d'ondes radioélectriques, réseaux électriques, infrastructures de transport, etc.) présents au niveau de la zone de projet de l'Hôtel de France. La compatibilité avec les servitudes et contraintes principales est décrite dans les parties suivantes.

Impacts sur le trafic aérien

De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. Le site éolien est hors de toute servitude de dégagement liée à la navigation aérienne. Les éoliennes devront être localisées sur les cartes de navigation aérienne. La réception de la Déclaration Attestant l'Achèvement et de la Conformité des Travaux (DAACT) permet la publication dans le fichier « Obstacles à la navigation aérienne en route ». Ce fichier est la base de travail du SIA pour l'établissement de cartes aéronautiques.

Le parc sera également équipé d'un balisage **diurne et nocturne** approprié conformément aux avis de la DGAC et de l'Armée de l'Air.



Figure 36 : Balisage d'une éolienne

Comme stipulé par l'arrêté du 26 août 2011 modifié en 2018 et 2022 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 ICPE : « *le balisage du parc éolien est conforme aux dispositions prises en application des articles L.6351-6 et L.6352-1 du Code des transports et des articles R.243-1* » (abrogé par ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010 - art. 7 et modifié par ordonnance n°2011-204 du 24 février 2011 - art. 1) « *et R.244-1 du Code de l'aviation civile* » (modifié par décret n°2011-1073 du 8 septembre 2011 – art. 4).

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes, ils sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Les éclats des feux de toutes les éoliennes sont synchronisés, de jour comme de nuit. Les principales références RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes terrestres sont les nuances RAL 9003, 9010, 9016, 9018, 7035 et 7038.

Balisage diurne

En période diurne, toutes les éoliennes ne sont pas nécessairement balisées, en fonction de leur distance, leur emplacement les unes par rapport aux autres, et leur altitude. Comme l'indique l'arrêté du 23 avril 2018⁴⁵ modifié, de jour, le balisage lumineux est assuré par des feux à éclats blancs de moyenne intensité de type A (20 000 candelas).

Balisage nocturne

Pour le balisage nocturne, l'arrêté intègre une distinction entre éolienne « principale » et éolienne « secondaire », en fonction des mêmes paramètres que pour le balisage diurne.

Le balisage des éoliennes principales est constitué de feux d'obstacles de type B à éclats rouges et de moyenne intensité (2 000 candelas). Des feux de moyenne intensité, dits "à faisceaux modifiés", peuvent être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux de moyenne intensité à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans le tableau ci-après :

Angle de site par rapport à l'horizontale					
	+ 4°		Entre +1° et +3° inclus	0°	-1°
Intensité de référence	Intensité moyenne minimale	Intensité minimale	Intensité minimale	Intensité minimale	Intensité minimale
2 000 cd	2 000 cd	1 500 cd	750 cd	200 cd	32 cd

Tableau 62 : Caractéristiques des feux de moyenne intensité (Source : arrêté du 23 avril 2018 modifié)

Le balisage nocturne des éoliennes secondaires est constitué :

- soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd) ;
- soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

Le balisage nocturne des éoliennes côtières secondaires est constitué de feux sommitaux pour éoliennes secondaires.

Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure à 150 m, comme dans le cas du parc éolien de l'Hôtel de France, le balisage par feux de moyenne intensité décrit précédemment est complété par des feux d'obstacles de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Un ou plusieurs niveaux intermédiaires sont requis en fonction de la hauteur totale de l'éolienne.

Selon le tableau suivant, le balisage des éoliennes du projet sera complété d'un niveau supplémentaire :

Hauteur totale de l'éolienne	Nombre de niveaux	Hauteurs d'installation des feux basse intensité de type B
150 < h ≤ 200 m	1	45 m

Tableau 67 : Hauteur des feux intermédiaires (source : Arrêté du 23 avril 2018 modifié)

Le projet éolien de l'Hôtel de France respectera les prescriptions de l'arrêté du 23 avril 2018 relatif au balisage diurne et nocturne.

L'impact sur le trafic aérien civil et militaire ou sur le vol libre (loisir) sera nul dans la mesure où les règles précédentes de balisage et de localisation sur les cartes aériennes seront respectées.

Impacts sur les radars

Dans les exemples de parcs français existants, il y a eu quelques cas où la transmission d'ondes a été perturbée par l'implantation d'aérogénérateurs. Les perturbations ne proviennent pas directement de signaux brouilleurs que les éoliennes auraient la capacité d'émettre, mais plutôt par l'obstacle physique que forme l'aérogénérateur. L'intensité de la gêne dépend donc essentiellement de la localisation de l'éolienne, de la taille du rotor, de la nacelle et du nombre d'éoliennes.

L'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011 précité modifié stipule que le projet ne doit pas :

- perturber de façon significative le fonctionnement des radars utilisés dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens et de sécurité à la navigation maritime et fluviale ;

43 Arrêté relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne

- remettre en cause de manière significative les capacités de fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité à la navigation aérienne civile et les missions de sécurité militaire.

Il précise les distances d'éloignement minimales à privilégier pour s'assurer de la non-perturbation des radars de Météo France et des radars utilisés pour la navigation maritime et fluviale. Les distances relatives aux radars de l'armée de l'air et de l'aviation civile sont pour leur part extraites d'une note ministérielle du 3 mars 2008 pour les premiers et de l'arrêté du 30 juin 2020 relatif aux règles d'implantation des éoliennes par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique pour les seconds.

Comme indiqué en Partie 3, les radars les plus proches sont :

- Le radar militaire de la Roche Bernard à 35 km du projet,
- Le radar de l'aviation civile de Sèvremont - anciennement Saint Michel Mont Mercure - à 95 km,
- Le radar météorologique de Treillières à 16 km du projet.

Les aérogénérateurs du projet de l'Hôtel de France sont donc implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement fixées par les documents précités pour les radars militaires et de l'aviation civile.

En revanche, la distance de 16 km au radar de Météo France de Treillières étant inférieure aux 20 km de la zone de coordination, une étude spécifique a été faite pour analyser l'impact du projet sur ce radar.

En deçà des distances d'éloignement des radars, l'arrêté du 26 août 2011 modifié stipule que le projet doit respecter certains critères qui doivent être analysés via une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars.

Étude spécifique sur le radar Météo France de Treillières

Le porteur de projet a mandaté la société QinetiQ pour la réalisation de cette étude, le rapport complet est disponible en annexe 3 de la présente étude d'impact, ici est présentée une synthèse des résultats.

Quatre critères doivent être analysés afin de vérifier la compatibilité des éoliennes avec le bon fonctionnement du radar :

- L'occultation maximum en pourcentage du parc éolien ne doit pas dépasser 10 %,
- La taille de la zone d'impact due à un parc éolien ne doit pas dépasser 10 km, mesurée sur la plus longue dimension,
- L'espacement entre les zones d'impact du parc éolien doit être d'au moins 10 km,
- Les espacements entre les zones d'impact du parc éolien et les sites sensibles doit être d'au moins 10 km. Les sites sensibles comprennent les sites Seveso seuil haut et les installations nucléaires de base (INB).

Deux modèles d'éoliennes ont servi de base à l'analyse des impacts, la N117, finalement retenue pour le projet et la N131.

Le tableau suivant reprend les quatre critères étudiés, et nous constatons que quel que soit le modèle d'éolienne, ils sont à chaque fois dans les seuils d'acceptabilité.

Critère	NORDEX N117
1 (pourcentage maximal d'occultation)	3,8 % (RÉUSSITE)
2 (dimension maximale de la zone d'impact)	6,8 km (RÉUSSITE)
3 (distance minimale par rapport aux autres zones d'impact)	21,2 km (RÉUSSITE)
4 (distance minimale par rapport aux sites sensibles)	27,1 km (RÉUSSITE)

Tableau 68 : Impact du projet de parc éolien de Blain sur le radar météorologique de Treillières

(source : QinetiQ)

Ainsi, l'évaluation a démontré que l'impact du parc éolien est acceptable pour les quatre critères, pour les deux types d'éoliennes envisagées.

Le projet est compatible avec le bon fonctionnement des radars.

Impacts sur les radiocommunications

Stations radioélectriques et faisceaux hertziens

D'après le plan des servitudes du PLU de la commune de Blain, les trois éoliennes sont installées dans une zone exempte de servitude liée aux stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement par rapport aux stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

La télévision

Les éoliennes peuvent gêner la transmission des ondes de télévision entre les centres radioélectriques émetteurs et les récepteurs (exemple : télévision chez un particulier). Les perturbations engendrées par les éoliennes proviennent notamment de leur capacité à réfléchir des ondes électromagnétiques. Le rayon ainsi réfléchi va alors se mêler au rayon direct et créer un brouillage. Ce

phénomène est notamment dû à la taille des aérogénérateurs et est amplifié par deux facteurs propres aux éoliennes :

- leurs pales représentent une surface importante et contiennent souvent des éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques,
- les pales, en tournant, vont générer une variation en amplitude du signal brouilleur.

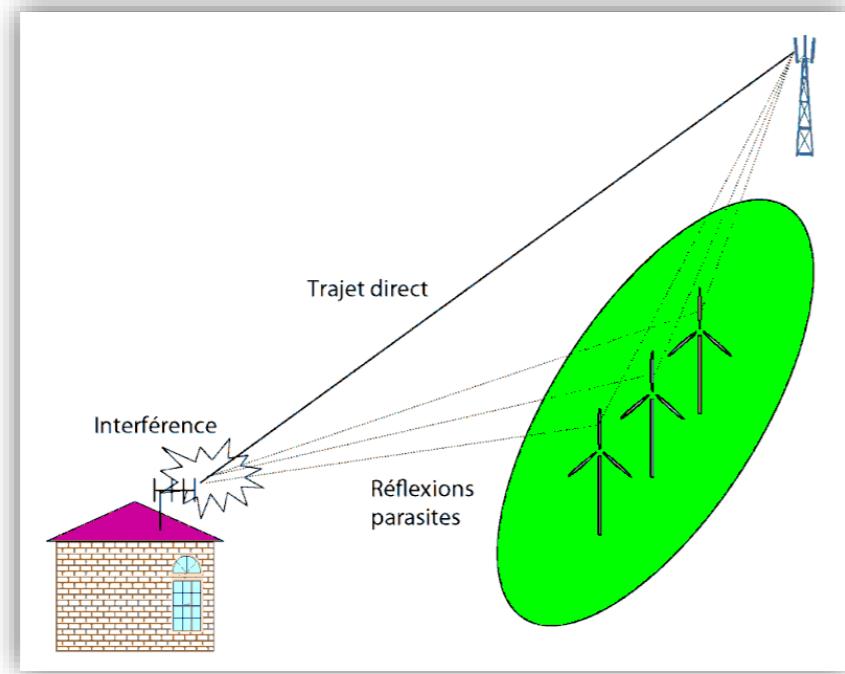


Figure 37 : Principe de la perturbation du signal TV par un parc éolien (Source : ANFR)

Il est important pour cela de bien positionner les éoliennes. En l'occurrence, les aérogénérateurs du projet de l'Hôtel de France ne devraient pas faire obstacle entre les antennes radioélectriques et les habitations les plus proches du parc. Les éventuelles dégradations avérées des signaux devront être signalées par le(s) propriétaire(s) de TV concerné(s) soit directement à la société exploitant le parc éolien, soit via sa mairie qui transmettra la requête à la société.

La perturbation devra être surmontée par différentes solutions existantes allant d'une réorientation de l'antenne (cas les moins sévères) à une modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite. Selon l'article L.112-12 du Code de la construction et de l'habitation, l'opérateur s'engage à assurer la résorption des zones d'ombre « artificielles » dans un délai de moins de trois mois. La mise en place des dispositifs techniques nécessaires (réorientation des antennes, installation d'antennes satellite, de réémetteur, etc.) est effectuée sous le contrôle du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA).

L'impact du projet sur la transmission des ondes de télévision, s'il survenait, serait négatif faible temporaire et sera, le cas échéant, maîtrisé par la mise en place de mesures correctives (cf. Mesure E4).

La téléphonie mobile

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de téléphone mobile. Les antennes de diffusion sont relativement nombreuses et la transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact du projet sur la transmission des ondes des téléphones mobiles sera nul.

La radiodiffusion

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de radiodiffusion FM. Leur mode de transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact du projet sur la transmission des ondes de radiodiffusion sera nul.

Impacts sur le réseau de transport et de distribution de l'électricité

Les éoliennes sont suffisamment éloignées des réseaux de transport et de distribution d'électricité pour ne pas les concerter durant l'exploitation.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement préconisées par rapport aux réseaux électriques.

Impacts sur les canalisations de gaz naturel

Aucun réseau de transport, ni de distribution ne concerne le projet de l'Hôtel de France.

Impacts sur la voirie

Les effets de l'exploitation d'un projet éolien sur la voirie sont liés à une dégradation potentielle de la voirie. Les voies les plus utilisées seront la D81, voie principale d'où se feront les accès aux éoliennes, ainsi que les routes et chemins locaux.

Les véhicules légers utilisés pour la maintenance classique auront un impact très faible sur la voirie. Seuls des besoins de réparation plus complexes et plus rares (changement de pale...) seraient susceptibles de nécessiter des engins lourds pour le transport d'éléments de remplacement ou pour le démontage-montage (grue). Les voies détériorées lors de ces interventions exceptionnelles devront être réaménagées au frais de la société exploitant la parc éolien (cf. **Mesure C12**).

Compatibilité avec les distances d'éloignement aux voiries

Voirie départementale

Le règlement départemental de voirie de Loire-Atlantique précise dans son article 37 qu'une distance d'éloignement égale à la taille des pales doit être respectée par rapport aux routes départementales.

Dans le cadre du projet de l'Hôtel de France, la RD 81 qui longe le parc à l'ouest, est la route départementale la plus proche du projet et se trouve au plus proche à 360 m de l'éolienne E1. Avec des pales des éoliennes de 58,5 m, le projet respecte bien cette distance d'éloignement.

Voirie nationale

Le district de Nantes de la Direction Interdépartementale des Routes Ouest, gestionnaire de la RN 171, donne son accord par mail du 07/01/2021 pour l'implantation d'éolienne à une distance de 180 m de cette route nationale, pour des éoliennes de 164,5 m. L'éolienne E1 se trouve à 180 m de la RN 171.

Par ailleurs, l'étude de dangers étudie la compatibilité en termes de sécurité vis-à-vis des axes routiers proches.

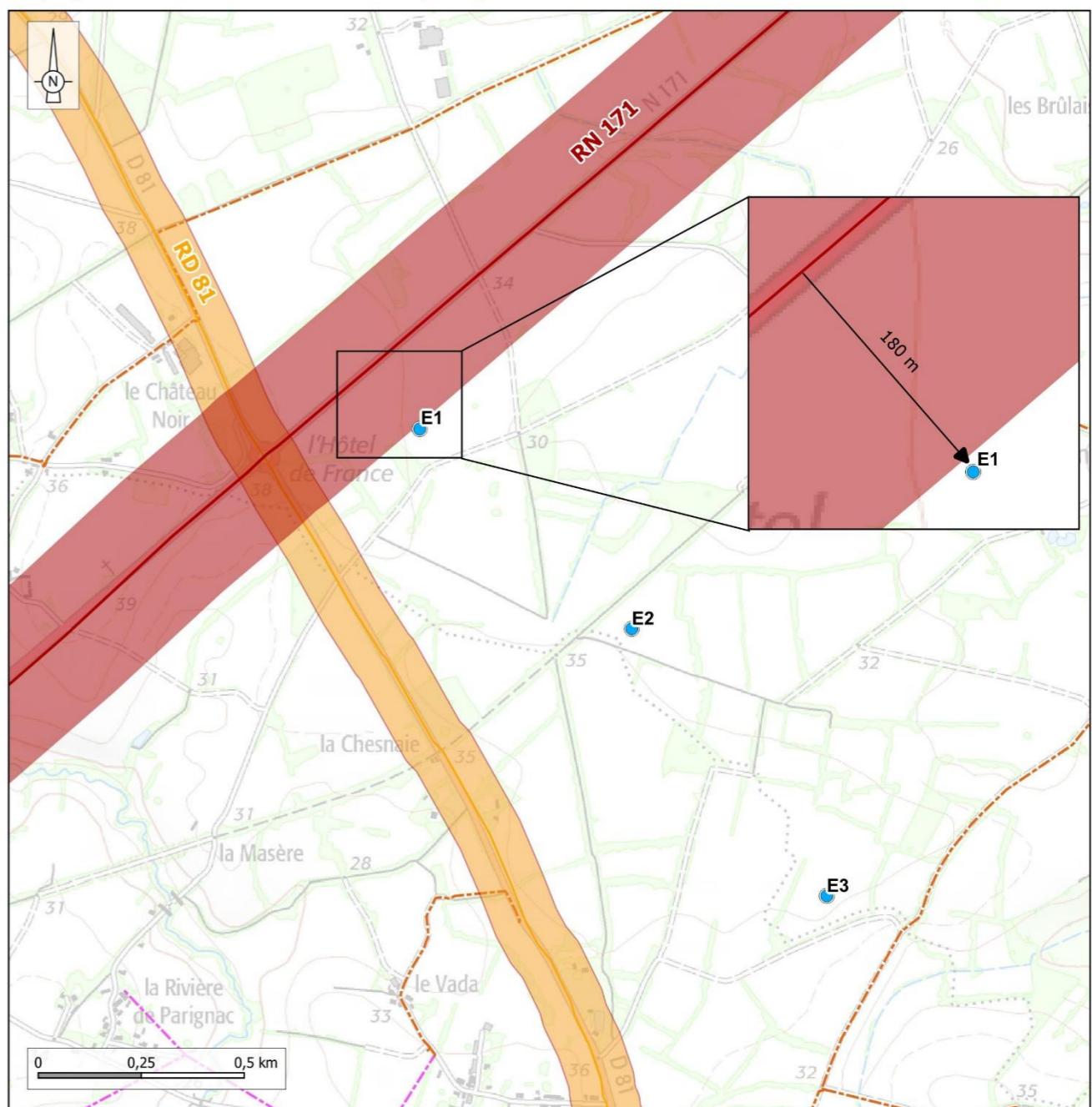
L'impact du projet en phase exploitation sur la voirie sera donc très faible et le projet éolien est compatible avec les différentes contraintes d'éloignement aux voiries.

7.2.2.4 Impacts de l'exploitation sur le patrimoine culturel et les vestiges archéologiques

Aucune excavation ni aucun forage n'est prévu durant le fonctionnement du parc éolien. L'exploitation du parc éolien ne présente donc aucun impact prévisible sur les vestiges archéologiques.

Aucun impact sur les vestiges archéologiques n'est à prévoir durant la phase d'exploitation.

Le projet vis-à-vis des servitudes d'utilité publique et contraintes



Projet	Servitudes liées au réseau routier	Contraintes liées au réseau électrique
● Eolienne	<ul style="list-style-type: none"> — Route principale ■ Bande de 180 m de part et d'autre de la RN 171 — Route secondaire ■ Bande de 75 m de part et d'autre du réseau départemental 	<ul style="list-style-type: none"> — Ligne HTA aérienne (périmètre de 3 m) — Ligne HTA souterrain (périmètre de 1,5 m)

L'ensemble de la carte se trouve en deçà de la distance minimale d'éloignement du radar météorologique le plus proche. Une étude d'impact cumulé a été réalisée.

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de plan IGN

Carte 82 : Localisation du projet vis-à-vis des servitudes et contraintes

7.2.2.5 Compatibilité du projet avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.6, le site de projet est concerné par le risque relatif au transport de matières dangereuses, lié à la présence de la RN 171. Cependant ce risque ainsi que ceux relatifs à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) ou à des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée, ne sont pas susceptibles d'entrer en interaction avec le parc éolien de l'Hôtel de France lors de son exploitation.

Notons que la centrale nucléaire la plus proche se trouve à Chinon à 150 km.

L'exploitation du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

7.2.2.6 Impacts de l'exploitation sur la consommation et sources d'énergie futures

Le parc éolien fonctionne à partir de l'énergie du vent et ne nécessite aucune autre source d'énergie extérieure. En revanche, les éoliennes produisent de l'énergie électrique et induisent à ce titre un effet très positif du point de vue énergétique. L'énergie produite est durable et propre, car issue d'une ressource inépuisable et non polluante. Elle sera injectée sur le réseau national électrique et permettra son transport vers les lieux de consommation de l'électricité.

D'après le potentiel éolien estimé sur le site, le parc éolien de l'Hôtel de France produira en moyenne 22 300 MWh/an. Cela correspond à la demande en électricité de 4 405 ménages⁴⁶.

Sur la durée totale de l'exploitation du parc éolien (20 ans), l'énergie produite correspondra à 446 000 MWh.

L'électron empruntant naturellement le chemin le court, cette déconcentration et ce rapprochement des moyens de production des consommateurs évitent des pertes énergétiques liées au transport sur les longues distances. Cette électricité sera distribuée sur le réseau d'électricité interconnecté. Ainsi, elle vient se substituer aux autres modes de production du mix électrique français : centrales nucléaires, centrales hydrauliques de lac et d'éclusées, turbines à gaz à cycle combiné, turbines à combustion au gaz ou au fioul, centrales à vapeur au charbon ou au fioul.

L'impact du projet éolien sur la production d'énergie renouvelable et sur l'indépendance énergétique sera positif modéré.

7.2.2.7 Impacts de l'exploitation sur la qualité de l'air

Outre les gaz à effet de serre, les émissions atmosphériques de polluants liées aux installations de production d'électricité à partir de la combustion de ressources fossiles sont multiples. Parmi les principaux polluants, on trouve le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x) et les poussières, les métaux lourds, le monoxyde de carbone (CO), les COV (composés organiques volatils), les hydrocarbures imbrûlés, etc. Les conséquences environnementales de ces émissions peuvent être les pluies acides, l'eutrophisation, la pollution photochimique, l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, ainsi que des problèmes sanitaires importants. Les centrales nucléaires n'émettent pas de CO₂ mais leur fonctionnement entraîne le rejet de quantités non maîtrisées de certains autres gaz à effet de serre, plus puissants que le CO₂ (ex. SF₆, fluides frigorigènes).

En 2018, les centrales de production électrique thermiques françaises émettaient 20 700 tonnes de dioxyde de soufre et 45 100 tonnes d'oxydes d'azote⁴⁷. Selon l'Autorité de sûreté de nucléaire (ASN) les réacteurs nucléaires français émettent ainsi chaque année de 1,3 à 2 tonnes de SF₆, le plus puissant des gaz à effet de serre, soit entre 30 000 et 45 000 tonnes équivalent CO₂⁴⁸.

En revanche, l'énergie éolienne produite à Blain n'émettra aucun polluant atmosphérique durant son exploitation. Pour la même production annuelle, une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 90 tonnes de SO₂ et 56 tonnes de NO_x. Enfin, une centrale au gaz n'émettrait du dioxyde de soufre qu'en quantité très faible et 78 tonnes de NO_x⁴⁹ (mais rappelons que charbon et gaz ne constituent pas les modes de production électrique les plus utilisés en France). Cependant, Réseau de transport d'électricité (RTE) précise⁵⁰ bien que « *l'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit [bien] par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques (à gaz, au charbon et au fioul)* ». En définitive, le gestionnaire de réseau chiffre les émissions évitées grâce à l'éolien et au solaire français à environ 22 millions de tonnes de CO₂ par an (5 millions de tonnes en France et 17 millions de tonnes dans les pays voisins).

L'impact du projet éolien en phase exploitation sur la qualité de l'air est donc positif et modéré.

7.2.2.8 Production de déchets durant l'exploitation

L'article R.122-5 du Code de l'environnement précise que l'étude d'impact doit fournir « *une estimation des types et des quantités [...] de déchets produits durant les phases de construction et de*

⁴⁶ *Consommation du secteur résidentiel (147,8 TWh, EDF 2019) / Nombre de ménages en France (29 198 686 ménages, INSEE 2019) = 5 062 kWh/ménage/an

⁴⁷ Cahier des indicateurs de développement durable 2018, Groupe EDF

⁴⁸ https://www.lexpress.fr/societe/gaz-a-effet-de-serre-le-nucleaire-francais-peut-mieux-faire_2161524.html

⁴⁹ Etude bibliographique sur la comparaison des impacts sanitaires et environnementaux de cinq filières électrogènes, CEPN (2000)

⁵⁰ Source : Note : précisions sur les bilans CO₂ établis dans le bilan prévisionnel et les études associées. Rte, 2019.

fonctionnement ». Durant l'exploitation d'un parc éolien, la quantité et la nature des déchets peut être décrite comme suit :

Huile des transformateurs

Les bains d'huile utilisés pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs peuvent être à l'origine de fuites d'huile. Ces fuites sont récupérées dans un bac de rétention qui sera vidé. La quantité d'huile sera faible.

Huile et graisse des éoliennes

De l'huile est utilisée pour le fonctionnement des systèmes de l'éolienne (multiplicatrice et pompe hydraulique) : de 300 à 700 litres selon les modèles d'éoliennes. Les déchets d'huiles sont considérés comme potentiellement polluants pour l'environnement. Des vidanges sont effectuées régulièrement.

Des graisses sont utilisées pour les roulements et systèmes d'entraînement.

Liquide de refroidissement des éoliennes

Le liquide de refroidissement est composé d'eau glycolée (eau et éthylène glycol). Une éolienne en contient environ 400 litres.

Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE)

Les déchets électriques et électroniques défectueux du parc éolien (éoliennes, poste de livraison) seront changés lors des opérations de maintenance. Ces déchets peuvent être très polluants.

Pièces métalliques

Certains composants métalliques des éoliennes doivent être changés lors des opérations de maintenance. Ces pièces métalliques sont des matériaux inertes peu polluants pour l'environnement. Leur quantité dépend des pannes et avaries qui pourraient survenir.

Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals

Des ordures ménagères et des déchets industriels banals seront créés par la présence du personnel de maintenance ou de visiteurs. Leur volume sera très réduit.

Déchets verts

Les déchets verts seront issus des éventuels entretiens de la strate herbacée par débroussaillage des abords des installations.

Aucun produit dangereux (matériaux combustibles ou inflammables) n'est stocké dans les éoliennes, l'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'environnement et l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans une filière de déchet appropriée, conformément aux articles 16, 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011⁵¹.

Déchets de l'exploitation				
Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Huiles des transformateurs (en I)	13 01*	Récupération des fuites dans un bac de rétention	Très faible	Fort
Lubrifiants (en I)	13 01*	Huile et graisse	2 100 L (~700 L / éolienne)	Fort
Liquide de refroidissement	16 01 14*	Eau glycolée	210 L (~70 L / éolienne)	Modéré
DEEE	16 02	Déchets électroniques et électriques	Selon les pannes	Fort
Pièces métalliques	17 04 01 17 04 05 17 04 07	Métaux	Selon les avaries	Nul
DIB	20 03 01	Ordures ménagères	Très réduit	Nul
Déchets verts	02 01 03	Coupe de haie ou d'arbre	Aucun	Nul

Tableau 69 : Les déchets durant l'exploitation

La production de déchets dans le cadre de l'exploitation aura un impact brut modéré temporaire ou permanent. Cependant, comme précisé dans la Mesure C15 et la Mesure E5, l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans une filière de déchet appropriée. Ainsi l'impact résiduel sera négatif faible.

Déchets radioactifs évités

L'emploi de l'énergie éolienne n'implique pas de risque technologique lié à la radioactivité et permet d'éviter la production de déchets radioactifs, en comparaison à la production d'électricité française majoritairement d'origine nucléaire. Le tableau suivant détaille la quantité de déchets radioactifs produits par les centrales du parc électronucléaire français pour un térawattheure. Il s'agit de l'analyse en flux annuel de la masse de déchets radioactifs bruts, hors matrice de conditionnement.

⁵¹ 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 ICPE.

	Parc français EDF				Déchets évités par le parc éolien	Déchets évités par le parc éolien sur 20 ans
	2012	2013	2014	2016		
Déchets radioactifs solides de faible et moyenne activité à vie courte (m ³ /TWh)	20,7	19	15,4	14,8	0,333 m ³ /an	6,659 m ³
Déchets radioactifs solides de haute et moyenne activité à vie longue (m ³ /TWh)	0,88	0,86	0,88	0,87	0,020 m ³ /an	0,394 m ³

Source : Le cahier des indicateurs de développement durable 2018 – Groupe EDF

Tableau 70 : Déchets radioactifs engendrés par la production d'électricité d'origine nucléaire et ceux évités par le parc éolien

Un parc éolien tel que celui de l'Hôtel de France permettra d'éviter de produire chaque année 0,333 m³ de déchets de faible ou moyenne activité à vie courte et 0,020 m³ de déchets à vie longue. **Au total, sur la durée d'exploitation du parc éolien (20 ans), les déchets radioactifs évités représentent respectivement 6,659 m³ de déchets à vie courte et 0,394 m³ de déchets à vie longue.**

En évitant la production de déchets radioactifs, le parc éolien de l'Hôtel de France présentera un impact positif modéré.

7.2.3 Impacts de l'exploitation sur l'environnement acoustique

L'étude acoustique a été confiée au bureau d'études Alhyange. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 6.2 de l'étude d'impact.

7.2.3.1 Résultats des calculs acoustiques prévisionnels

Vent de Secteur Sud-Ouest

Résultats au voisinage en période diurne

Vit. du vent au moyen en m/s	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)								
		Secteur Sud-Ouest		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7
		3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m		La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais
		Fonctionnement standard								La Retenais
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.0	44.5	45.0	44.5	43.0	42.0	43.2	44.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	18.1	25.4	28.3	26.4	24.2	18.2	22.5	23.4	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	44.0	44.6	45.1	44.6	43.1	42.0	43.2	44.0	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.5	44.8	45.3	45.0	43.5	42.5	43.5	44.5	
	Niveau de bruit particulier, calculé	18.1	25.4	28.3	26.4	24.2	18.2	22.5	23.4	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	44.5	44.8	45.4	45.1	43.6	42.5	43.5	44.5	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.6	45.7	46.0	45.5	43.9	43.0	44.0	44.8	
	Niveau de bruit particulier, calculé	18.7	26.1	28.9	27.1	24.9	18.8	23.2	24.0	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	44.6	45.7	46.1	45.6	44.0	43.0	44.0	44.8	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	45.5	46.0	46.0	46.0	44.4	43.5	44.0	45.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.7	28.3	31.2	29.3	27.1	20.9	25.3	26.2	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	45.5	46.1	46.1	46.1	44.5	43.5	44.1	45.1	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Vit. du vent au moyen en m/s	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)								
		Secteur Sud-Ouest		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7
		3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m		La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais
7	Fonctionnement standard									
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	47.0		46.0		46.2		46.3		44.9
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.4		32.1		35.0		33.1		24.6
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	47.0		46.2		46.5		46.5		45.1
8	Emergence	0.0		0.0		0.5		0.0		0.0
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	47.6		46.2		46.2		46.5		45.3
	Niveau de bruit particulier, calculé	26.6		34.4		37.3		35.4		30.0
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	47.6		46.5		46.7		46.8		45.3
9	Emergence	0.0		0.5		0.5		0.5		0.0
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48.4		46.3		46.5		46.3		45.6
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.8		35.6		38.5		36.6		33.5
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	48.4		46.7		47.1		46.7		45.9
10	Emergence	0.0		0.5		0.5		0.5		0.5
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	50.1		46.5		46.5		46.3		45.9
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1		35.9		38.8		36.9		33.8
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	50.1		46.9		47.2		46.8		46.2
11	Emergence	0.0		0.5		0.5		0.5		0.5
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	50.5		46.7		47.1		46.6		45.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1		35.9		38.8		36.9		33.8
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	50.5		47.0		47.7		47.0		46.8
12	Emergence	0.0		0.5		0.5		0.5		0.0
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	53.0		47.0		48.0		47.6		45.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1		35.9		38.8		36.9		33.8
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	53.0		47.3		48.5		48.0		45.7
13	Emergence	0.0		0.5		0.5		0.0		0.0
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	54.4		48.0		49.8		49.4		47.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1		35.9		38.8		36.9		33.8
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	54.4		48.3		50.1		49.6		47.6
14	Emergence	0.0		0.5		0.5		0.0		0.0
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	56.9		50.6		51.9		51.5		48.8
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1		35.9		38.8		36.9		33.8
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	56.9		50.7		52.1		51.6		51.0
15	Emergence	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	59.0		51.3		53.1		52.4		50.4
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1		35.9		38.8		36.9		33.8
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	59.0		51.4		53.3		52.5		51.8
16	Emergence	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	59.4		52.6		54.1		53.1		51.6
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1		35.9		38.8		36.9		33.8
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	59.4		52.7		54.2		53.2		52.7

Tableau 71 : Calculs prévisionnels en période diurne, vent de secteur Sud-Ouest (source : Alhyange)

Les émergences diurnes obtenues sont conformes, inférieures au seuil réglementaire.

Résultats au voisinage en soirée

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE SOIREE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)							
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m	La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentai	
3	Fonctionnement standard									
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	34.5	31.6	37.0	33.7	37.7	33.0	32.5	35.5	
	Niveau de bruit particulier, calculé	17.4	25.1	27.8	26.5	24.0	19.9	22.8	23.2	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	34.6	32.5	37.5	34.5	37.9	33.2	32.9	35.7	
4	Emergence	*	*	0.5	*	0.0	*	*	0.0	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35.0	33.5	37.5	34.0	38.0	33.3	32.8	36.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	17.4	25.1	27.8	26.5	24.0	19.9	22.8	23.2	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	35.1	34.1	37.9	34.7	38.2	33.5	33.2	36.2	
5	Emergence	0.0	*	0.5	*	0.0	*	*	0.0	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35.4	35.0	37.7	34.2	38.3	33.5	33.0	36.3	
	Niveau de bruit particulier, calculé	18.0	25.8	28.5	27.2	24.7	20.6	23.4	23.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	35.5	35.5	38.2	35.0	38.5	33.7	33.5	36.5	
6	Emergence	0.0	0.5	0.5	*	0.0	*	*	0.0	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36.0	35.5	38.0	34.5	38.7	34.0	33.5	37.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.0	28.0	30.7	29.4	26.9	22.6	25.6	26.0	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	36.1	36.2	38.7	35.7	39.0	34.3	34.2	37.3	
7	Emergence	0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	*	*	0.5	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36.4	35.6	38.2	34.7	39.0	34.3	33.8	37.4	
	Niveau de bruit particulier, calculé	23.6	31.8	34.6	33.2	30.7	26.4	29.4	29.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	36.6	37.1	39.8	37.0	39.6	35.0	35.2	38.1	
8	Emergence	0.0	1.5	1.5	2.5	0.5	*	1.5	0.5	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	37.0	36.2	38.4	35.0	39.5	34.5	34.0	38.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	25.8	34.1	36.8	35.5	33.0	28.6	31.7	32.1	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	37.3	38.3	40.7	38.3	40.4	35.5	36.0	39.0	
9	Emergence	0.5	2.0	2.5	3.5	1.0	1.0	2.0	1.0	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	39.5	37.3	40.3	36.5	40.2	35.4	35.4	38.3	
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.0	35.3	38.1	36.7	34.2	29.9	32.9	33.3	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	39.7	39.4	42.3	39.6	41.2	36.5	37.3	39.5	
10	Emergence	0.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0	1.0	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	43.7	37.8	41.4	39.1	41.3	36.2	36.5	39.6	
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.3	35.6	38.4	37.0	34.5	30.2	33.2	33.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	43.8	39.9	43.2	41.2	42.1	37.2	38.2	40.6	
11	Emergence	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.5	1.0	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46.9	39.0	42.4	40.1	42.7	39.1	38.5	42.2	
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.3	35.6	38.4	37.0	34.5	30.2	33.2	33.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	46.9	40.6	43.8	41.8	43.3	39.6	39.6	42.8	
12	Emergence	0.0	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	1.0	0.5	
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48.1	40.7	44.7	44.2	45.4	42.1	40.5	43.8	
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.3	35.6	38.4	37.0	34.5	30.2	33.2	33.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	48.1	41.9	45.6	45.0	45.7	42.4	41.2	44.2	
12	Emergence	0.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	

Tableau 72 : Calculs prévisionnels en soirée, vent de Secteur Sud-Ouest (source : Alhyange)

Résultats au voisinage en période nocturne

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE NOCTURNE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)								
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8		
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m	La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentai		
3	Fonctionnement standard										
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	27.1	23.5	30.0	26.0	34.5	25.0	25.5	25.2		
	Niveau de bruit particulier, calculé	17.4	25.1	27.8	26.5	24.0	19.9	22.8	23.2		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	27.5	27.4	32.0	29.3	34.9	26.2	27.4	27.3		
4	Emergence	*	*	*	*	*	*	*	*		
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	28.0	23.9	30.2	26.6	35.0	25.4	26.2	25.4		
	Niveau de bruit particulier, calculé	17.4	25.1	27.8	26.5	24.0	19.9	22.8	23.2		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	28.4	27.5	32.2	29.5	35.3	26.5	27.8	27.4		
5	Emergence	*	*	*	*	*	*	*	*		
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	28.5	25.0	30.5	27.0	35.3	26.0	27.5	27.0		
	Niveau de bruit particulier, calculé	18.0	25.8	28.5	27.2	24.7	20.6	23.4	23.9		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	28.9	28.4	32.6	30.1	35.7	27.1	28.9	28.7		
6	Emergence	*	*	*	*	*	*	*	*		
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	29.0	26.5	31.1	27.5	35.3	26.5	28.5	28.2		
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.0	28.0	30.7	29.4	26.9	22.6	25.6	26.0		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	29.5	30.3	33.9	31.5	35.9	28.0	30.3	30.3		
7	Emergence	*	*	*	*	*	*	*	*		
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	30.1	27.1	31.3	28.5	35.7	27.2	29.2	29.1		
	Niveau de bruit particulier, calculé	23.6	31.8	34.6	33.2	30.7	26.4	29.4	29.9		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	31.0</									

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE NOCTURNE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)							
	Secteur Sud-Ouest		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m		La Richaudais	La Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais
13	Niveau de bruit résiduel, mesuré	45.6	42.5	47.8	43.0	45.5	45.0	43.5	48.1	
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.3	35.6	38.4	37.0	34.5	30.2	33.2	33.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	45.7	43.3	48.3	44.0	45.8	45.1	43.9	48.3	
	Emergence	0.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.0	0.5	0.0	
14	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46.3	44.9	49.4	44.5	47.6	46.0	45.1	49.9	
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.3	35.6	38.4	37.0	34.5	30.2	33.2	33.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	46.4	45.4	49.7	45.2	47.8	46.1	45.4	50.0	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	

Tableau 73 : Calculs prévisionnels en période nocturne, vent de Secteur Sud-Ouest (source : Alhyange)

Des émergences non-conformes en période nocturne et par vent de sud-ouest sont mises en évidence aux points 2, 3, 4, et 7 pour des vitesses de vent allant de 7 à 10 m/s.

Est présenté dans le tableau ci-dessous le plan de fonctionnement proposé permettant d'assurer la conformité acoustique du parc :

Période NUIT	3 éoliennes NORDEX N117 3.0 MW STE- Mât 106 m – Secteur Sud-Ouest											
	Plan de fonctionnement retenu / vent au moyeu en m/s											
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
E1	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 6	Mode 5	Mode 6	Mode 4	Standard	Standard	Standard	Standard
E2	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 8	Mode 12	Mode 3	Mode 2	Standard	Standard	Standard	Standard
E3	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 6	Mode 4	Mode 5	Mode 3	Standard	Standard	Standard	Standard

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Tableau 74 : Plan de fonctionnement proposé pour le vent de secteur Sud-Ouest (source : Alhyange)

Le tableau suivant présente les résultats des calculs prévisionnels aux vitesses de vent dépassant le seuil réglementaire en fonctionnement standard, avec le plan de fonctionnement optimisé proposé ci-avant :

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE NOCTURNE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)							
	Secteur Sud-Ouest		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m		La Richaudais	La Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais
7	Avec plan de fonctionnement optimisé	Niveau de bruit résiduel, mesuré	30.1	27.1	31.3	28.5	35.7	27.2	29.2	29.1
		Niveau de bruit particulier, calculé	22.2	30.3	32.6	31.7	29.2	24.7	27.7	28.2
		Niveau de bruit ambiant, mesuré	30.7	32.0	35.0	33.4	36.6	29.1	31.5	31.7
		Emergence	*	*	*	*	1.0	*	*	*
8		Niveau de bruit résiduel, mesuré	31.3	28.3	32.2	28.9	36.4	27.6	29.5	30.1
		Niveau de bruit particulier, calculé	24.6	32.5	32.6	32.4	29.7	25.3	28.7	30.1
		Niveau de bruit ambiant, mesuré	32.1	33.9	35.4	34.0	37.2	29.6	32.1	33.1
		Emergence	*	*	3.0	*	1.0	*	*	*
9		Niveau de bruit résiduel, mesuré	35.6	30.8	35.5	31.1	37.0	30.0	31.7	33.2
		Niveau de bruit particulier, calculé	23.3	31.8	35.9	32.5	30.4	27.1	30.2	30.1
		Niveau de bruit ambiant, mesuré	35.8	34.3	38.7	34.9	37.9	31.8	34.0	34.9
		Emergence	0.0	*	3.0	*	1.0	*	*	*
10		Niveau de bruit résiduel, mesuré	37.6	34.0	38.5	34.7	39.0	33.3	35.0	36.5
		Niveau de bruit particulier, calculé	25.9	34.2	37.1	35.2	32.7	28.7	31.9	32.3
		Niveau de bruit ambiant, mesuré	37.9	37.1	40.9	37.9	39.9	34.6	36.7	37.9
		Emergence	0.5	3.0	2.5	3.0	1.0	*	1.5	1.5

Tableau 75 : Calculs prévisionnels en période nocturne avec fonctionnement adapté – vent sud-ouest (source : Alhyange)

Les émergences obtenues sont conformes, inférieures au seuil réglementaire en appliquant le plan de fonctionnement présenté.

Vent de Secteur Nord-EstRésultats au voisinage en période Diurne

Vit. du vent au moyen en m/s	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)								
		Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m	La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais	
3	Fonctionnement standard									
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.0	44.5	45.0	44.5	43.0	42.0	43.2	44.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.4	25.7	28.6	26.1	22.4	13.3	19.1	21.5	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	44.0	44.6	45.1	44.6	43.0	42.0	43.2	44.0	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.5	44.8	45.3	45.0	43.5	42.5	43.5	44.5	
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.4	25.7	28.6	26.1	22.4	13.3	19.1	21.5	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	44.5	44.9	45.4	45.1	43.5	42.5	43.5	44.5	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.6	45.7	46.0	45.5	43.9	43.0	44.0	44.8	
	Niveau de bruit particulier, calculé	21.1	26.4	29.3	26.8	23.1	13.7	19.8	22.2	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	44.6	45.8	46.1	45.6	43.9	43.0	44.0	44.8	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	45.5	46.0	46.0	46.0	44.4	43.5	44.0	45.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	23.2	28.6	31.5	29.0	25.3	15.2	21.8	24.3	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	45.5	46.1	46.2	46.1	44.5	43.5	44.0	45.0	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	47.0	46.0	46.2	46.3	44.9	44.0	44.0	45.2	
	Niveau de bruit particulier, calculé	26.9	32.4	35.4	32.9	29.1	18.3	25.6	28.1	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	47.0	46.2	46.5	46.5	45.0	44.0	44.1	45.3	
	Emergence	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	47.6	46.2	46.2	46.5	45.3	44.1	44.0	45.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	29.2	34.7	37.6	35.1	31.3	20.3	27.8	30.4	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	47.7	46.5	46.8	46.8	45.5	44.1	44.1	45.1	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48.4	46.3	46.5	46.3	45.5	44.2	44.1	45.6	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.4	35.9	38.9	36.3	32.5	21.5	29.0	31.6	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	48.5	46.7	47.2	46.7	45.7	44.2	44.2	45.8	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	Niveau de bruit résiduel, mesuré	50.1	46.5	46.5	46.3	45.7	44.2	44.0	45.9	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.7	36.2	39.2	36.7	32.9	21.8	29.3	31.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	50.1	46.9	47.2	46.7	45.9	44.2	44.1	46.1	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	Niveau de bruit résiduel, mesuré	50.5	46.7	47.1	46.6	46.3	44.5	44.5	46.6	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.7	36.2	39.2	36.7	32.9	21.8	29.3	31.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	50.5	47.1	47.8	47.0	46.5	44.5	44.6	46.7	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	Niveau de bruit résiduel, mesuré	53.0	47.0	48.0	47.6	47.2	45.5	45.5	47.7	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.7	36.2	39.2	36.7	32.9	21.8	29.3	31.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	53.0	47.3	48.5	47.9	47.4	45.5	45.6	47.8	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	

Vit. du vent au moyen en m/s	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)								
		Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m	La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais	
13	Fonctionnement standard									
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	54.4	48.0	49.8	49.4	49.6	47.3	47.5	48.7	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.7	36.2	39.2	36.7	32.9	21.8	29.3	31.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	54.4	48.3	50.2	49.6	49.7	47.3	47.6	48.8	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14										
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	56.9	50.6	51.9	51.5	51.7	49.0	48.8	50.9	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.7	36.2	39.2	36.7	32.9	21.8	29.3	31.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	56.9	50.8	52.1	51.6	51.8	49.0	48.8	51.0	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15										
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	59.0	51.3	53.1	52.4	52.2	50.9	50.4	51.7	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.7	36.2	39.2	36.7	32.9	21.8	29.3	31.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	59.0	51.4	53.3	52.5	52.3	50.9	50.4	51.7	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16										
	Niveau de bruit résiduel, mesuré	59.4	52.6	54.1	53.1	54.4	52.7	51.6	52.6	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.7	36.2	39.2	36.7	32.9	21.8	29.3	31.9	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	59.4	52.7	54.2	53.2	54.4	52.7	51.6	52.6	
	Emergence	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Tableau 76 : Calculs prévisionnels en période diurne, vent de Secteur Sud-Est (source : Alhyange)

Les émergences obtenues sont conformes, inférieures au seuil réglementaire.

Résultats au voisinage en soirée

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE SOIREE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)							
	Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m	La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais	
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	34.5	31.6	37.0	33.7	37.7	33.0	32.5	35.5	
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.8	26.0	28.7	26.2	21.9	10.6	16.7	20.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	34.7	32.6	37.6	34.4	37.8	33.0	32.6	35.6	
	Emergence	*	*	0.5	*	0.0	*	*	0.0	
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35.0	33.5	37.5	34.0	38.0	33.3	32.8	36.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.8	26.0	28.7	26.2	21.9	10.6	16.7	20.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	35.2	34.2	38.0	34.7	38.1	33.3	32.9	36.1	
	Emergence	0.0	*	0.5	*	0.0	*	*	0.0	
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35.4	35.0	37.7	34.2	38.3	33.5	33.0	36.3	
	Niveau de bruit particulier, calculé	21.5	26.7	29.4	26.9	22.6	10.8	17.3	21.3	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	35.6	35.6	38.3	34.9	38.4	33.5	33.1	36.4	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	*	0.0	*	*	0.0	
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36.0	35.5	38.0	34.5	38.7	34.0	33.5	37.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	23.6	28.9	31.6	29.1	24.7	11.4	19.2	23.4	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	36.2	36.4	38.9	35.6	38.9	34.0	33.7	37.2	
	Emergence	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	*	*	0.0	
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	36.4	35.6	38.2	34.7	39.0	34.3	33.8	37.4	
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.4	32.7	35.5	33.0	28.5	13.2	22.8	27.2	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	36.9	37.4	40.1	36.9	39.4	34.3	34.1	37.8	
	Emergence	0.5	2.0	2.0	2.0	0.5	*	*	0.5	
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	37.0	36.2	38.4	35.0	39.5	34.5	34.0	38.0	
	Niveau de bruit particulier, calculé	29.6	35.0	37.7	35.2	30.8	14.7	25.0	29.4	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	37.7	38.6	41.1	38.1	40.0	34.5	34.5	38.6	
	Emergence	0.5	2.5	2.5	3.0	0.5	*	*	0.5	
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	39.5	37.3	40.3	36.5	40.2	35.4	35.4	38.3	
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	36.2	39.0	36.5	32.0	15.6	26.2	30.7	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	40.1	39.8	42.7	39.5	40.8	35.4	35.9	39.0	
	Emergence	0.5	2.5	2.5	3.0	0.5	0.0	0.5	0.5	
10	Niveau de bruit résiduel, mesuré	43.7	37.8	41.4	39.1	41.3	36.2	36.5	39.6	
	Niveau de bruit particulier, calculé	31.2	36.5	39.3	36.8	32.3	15.8	26.5	31.0	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	43.9	40.2	43.5	41.1	41.8	36.2	36.9	40.2	
	Emergence	0.0	2.5	2.0	2.0	0.5	0.0	0.5	0.5	
11	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46.9	39.0	42.4	40.1	42.7	39.1	38.5	42.2	
	Niveau de bruit particulier, calculé	31.2	36.5	39.3	36.8	32.3	15.8	26.5	31.0	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	47.0	40.9	44.1	41.8	43.1	39.1	38.8	42.5	
	Emergence	0.0	2.0	1.5	1.5	0.5	0.0	0.5	0.5	
12	Niveau de bruit résiduel, mesuré	48.1	40.7	44.7	44.2	45.4	42.1	40.5	43.8	
	Niveau de bruit particulier, calculé	31.2	36.5	39.3	36.8	32.3	15.8	26.5	31.0	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	48.2	42.1	45.8	44.9	45.6	42.1	40.7	44.0	
	Emergence	0.0	1.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	

Tableau 77 : Calculs prévisionnels en soirée, vent de Secteur Sud-Est (source : Alhyange)

Résultats au voisinage en période nocturne

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE NOCTURNE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)								
	Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8		
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m	La Richaudais	La Pierre Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais		
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	27.1	23.5	30.0	26.0	34.5	25.0	25.5	25.2		
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.8	26.0	28.7	26.2	21.9	10.6	16.7	20.7		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	28.0	27.9	32.4	29.1	34.7	25.2	26.0	26.5		
	Emergence	*	*	*	*	*	*	*	*		
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	28.0	23.9	30.2	26.6	35.0	25.4	26.2	25.4		
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.8	26.0	28.7	26.2	21.9	10.6	16.7	20.7		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	28.8	28.1	32.5	29.4	35.2	25.5	26.7	26.7		
	Emergence	*	*	*	*	*	0.0	*	*		
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	28.5	25.0	30.5	27.0	35.3	26.0	27.5	27.0		
	Niveau de bruit particulier, calculé	21.5	26.7	29.4	26.9	22.6	10.8	17.3	21.3		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	29.3	28.9	33.0	30.0	35.5	26.1	27.9	28.0		
	Emergence	*	*	*	*	0.0	*	*	*		
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	29.0	26.5	31.1	27.5	35.3	26.5	28.5	28.2		
	Niveau de bruit particulier, calculé	23.6	28.9	31.6	29.1	24.7	11.4	19.2	23.4		
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	30.1	30.8	34.4	31.4	35.7	26.6	29.0	29.5		
	Emergence	*	*	*	*	0.5	*	*	*		
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	30.1	27.1	31.3	28.5	35.7	27.2	29.2	29.1		

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE NOCTURNE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)							
	Secteur Nord-Est		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m		La Richaudais	La Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais
	Fonctionnement standard									
13	Niveau de bruit résiduel, mesuré	45.6	42.5	47.8	43.0	45.5	45.0	43.5	48.1	
	Niveau de bruit particulier, calculé	31.2	36.5	39.3	36.8	32.3	15.8	26.5	31.0	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	45.8	43.5	48.4	43.9	45.7	45.0	43.6	48.2	
	Emergence	0.0	1.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	Niveau de bruit résiduel, mesuré	46.3	44.9	49.4	44.5	47.6	46.0	45.1	49.9	
	Niveau de bruit particulier, calculé	31.2	36.5	39.3	36.8	32.3	15.8	26.5	31.0	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	46.4	45.5	49.8	45.2	47.7	46.0	45.2	50.0	
	Emergence	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	

Tableau 78 : Calculs prévisionnels en période nocturne, vent de Secteur Sud-Est (source : Alhyange)

Des émergences non-conformes en période nocturne, par vent de nord-est sont mises en évidence aux points 2, 3 et 4 pour des vitesses de vent allant de 7 à 10 m/s.

Est présenté dans le tableau ci-dessous le plan de fonctionnement proposé permettant d'assurer la conformité acoustique du parc :

Période NUIT	3 éoliennes NORDEX N117 3.0 MW STE – Mât 106 m – Secteur Nord-Est											
	Plan de fonctionnement retenu / vent au moyeu en m/s											
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
E1	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 8	Mode 9	Mode 5	Mode 4	Standard	Standard	Standard	Standard
E2	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 10	Mode 12	Mode 5	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
E3	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 9	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Standard	Standard	Standard	Standard

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Tableau 79 : Plan de fonctionnement proposé pour le vent de secteur Nord-Est (source : Alhyange)

Le tableau suivant présente les résultats des calculs prévisionnels aux vitesses de vent dépassant le seuil réglementaire en fonctionnement standard, avec le plan de fonctionnement optimisé proposé ci-dessous :

Vit. du vent au moyeu en m/s	PERIODE NOCTURNE		Niveaux sonores en dB(A) Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)							
	Secteur Nord-Est		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	3 Eoliennes NORDEX N117 3.0MW sur mâts de 106m		La Richaudais	La Percée	La Chesnaie	Le Château Noir	Grand Lande	Les Brulais	La Bouhonnais	La Retentais
	Avec plan de fonctionnement optimisé									
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	30.1	27.1	31.3	28.5	35.7	27.2	29.2	29.1	
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.6	29.8	32.5	30.5	26.1	11.8	20.0	24.4	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	31.2	31.7	35.0	32.6	36.2	27.3	29.7	30.4	
	Emergence	*	*	*	*	0.5	*	*	*	
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	31.3	28.3	32.2	28.9	36.4	27.6	29.5	30.1	
	Niveau de bruit particulier, calculé	26.2	31.1	32.6	30.2	25.8	11.8	20.6	26.1	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	32.5	32.9	35.4	32.6	36.8	27.7	30.0	31.5	
	Emergence	*	*	3.0	*	0.5	*	*	*	
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35.6	30.8	35.5	31.1	37.0	30.0	31.7	33.2	
	Niveau de bruit particulier, calculé	26.7	32.0	34.8	32.3	27.9	12.9	22.2	26.5	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	36.1	34.5	38.2	34.7	37.5	30.1	32.2	34.0	
	Emergence	0.5	*	2.5	*	0.5	*	*	*	
10	Niveau de bruit résiduel, mesuré	37.6	34.0	38.5	34.7	39.0	33.3	35.0	36.5	
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.0	34.1	38.2	35.1	30.6	15.0	25.1	27.8	
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	38.0	37.1	41.4	37.9	39.6	33.4	35.4	37.0	
	Emergence	0.5	3.0	3.0	3.0	0.5	*	0.5	0.5	

Tableau 80 : Calculs prévisionnels en période nocturne avec fonctionnement adapté – vent nord-est (source : Alhyange)

Les émergences obtenues sont inférieures au seuil réglementaire en appliquant le plan de fonctionnement présenté.

7.2.3.2 Niveau sonore sur le périmètre de mesure

L'arrêté du 26 août 2011 fixe des niveaux de bruit maxi (70 dB(A) le jour et 60dB(A) la nuit) à l'emplacement d'un périmètre de mesure du bruit correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre les aérogénérateurs et de rayon $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor).

Le calcul sera réalisé sur base d'éoliennes de type NORDEX N117 3.0 MW sur mâts de 106 m.

Nous décidons de déterminer un "Point de référence" : point situé à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini ci-dessus.

Nous définissons l'emplacement le plus contraignant comme celui étant le plus impacté par le niveau de bruit particulier des éoliennes (emplacement défini grâce aux cartes de bruit prévisionnel).

D'autre part, à proximité immédiate des éoliennes, le niveau de bruit résiduel étant négligeable par rapport à celui généré par les éoliennes, nous considérerons que le niveau de bruit ambiant est égal au niveau de bruit particulier calculé.

Le calcul du niveau sonore sur le "Point de référence" est réalisé pour la configuration la plus contraignante : fonctionnement des éoliennes en régime maximum.

NORDEX N117 3.0 MW – Mât de 106 m	
Hauteur de moyeu	106 m
Diamètre du rotor	117 m
Rayon R	197 m
Niveau sonore au point de référence	45.1 dB(A)

Tableau 81 : Calcul du niveau sonore sur le périmètre de mesure (source : Alhyange)

La valeur calculée est donc inférieure aux seuils maximums de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, et donc conforme.

7.2.3.3 Evaluation des tonalités marquées

Dans un cas général, il est admis qu'une éolienne en fonctionnement normal ne produit pas de tonalité marquée, sauf dans un cas particulier de défaut sur la machine.

Une recherche de tonalités marquées a été menée sur les spectres de puissances acoustiques fournis par le constructeur de l'éoliennes de type N117 3,0 MW d'une hauteur de moyeu de 106 m.

Après recherche, aucune tonalité marquée n'a été détectée.

7.2.3.4 Conclusion

Un plan de fonctionnement (**Mesure E6**) devra être mis en place en période nocturne pour assurer la conformité du parc quelle que soit la direction du vent.

Il est à noter que des plans de fonctionnement différents pourront être ajustés à la mise en service du parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Le niveau sonore calculé sur le périmètre de mesure est inférieur aux seuils maximums de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, et donc conforme.

Une recherche de tonalités marquées a été menée sur le type d'éolienne prévu : aucune tonalité marquée n'a été détectée.

Les 2 secteurs de vent dominants (Sud-Ouest et Nord-Est) ont été testés. Par défaut, les plans de fonctionnement définis (Mesure E6) devront être actifs :

- Plan de fonctionnement Sud-Ouest : 135 à 315° (secteur centré sur le Sud-Ouest 225°) ;
- Plan de fonctionnement Nord-Est : 315° à 135° (secteur centré sur le Nord-Est 45°).

À noter que, suite à la légère modification de l'implantation opérée au moment de la demande de compléments, le bureau d'études Alhyange a procédé à une vérification dans son logiciel de calcul. Ainsi, la modification de coordonnées des éoliennes entraîne une différence de distance avec les habitations les plus proches de l'ordre de 1 % et donc un impact acoustique négligeable, comme le confirme l'attestation du bureau d'études présente en annexe 10 de l'étude d'impact.

7.2.4 Impacts de l'exploitation sur la santé humaine

L'article R.122-5 du Code de l'environnement dispose que : « *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres [...] de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation de déchets ; des risques pour la santé humaine [...]* » doit être étudiée et présentée dans le cadre de l'étude d'impact.

En phase de fonctionnement normal, un parc éolien est peu susceptible de polluer le sol, le sous-sol, les eaux superficielles et souterraines ou l'air. Il permet d'ailleurs d'éviter l'émission de polluants atmosphériques (SO₂, NOx, etc.) produits par d'autres installations de production d'énergie. Compte tenu des faibles quantités de substances potentiellement polluantes des éoliennes (huiles, graisses) et du faible risque de fuite, le projet ne présente aucun risque pour la santé humaine par le biais de la pollution des sols, de l'eau ou de l'air.

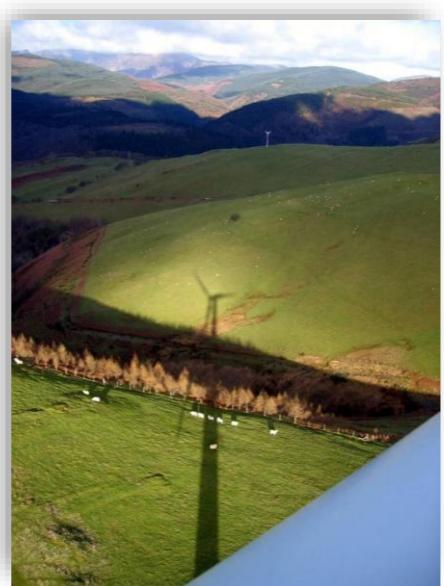
Néanmoins, cette partie s'attachera à décrire l'ensemble des effets potentiels sur la santé humaine : effets liés aux ombres portées (ou projetées), effets liés au balisage, effets liés aux champs magnétiques, effets liés aux basses fréquences ou sécurité des personnes.

7.2.4.1 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux ombres portées

Au regard des déplacements mineurs des éoliennes opérés lors de la demande de compléments qui ne devraient pas remettre en cause les résultats initiaux de l'étude des ombres portées, l'étude initiale présentée n'a pas été mise à jour.

Les éoliennes choisies pour le projet ont une hauteur en bout de pale de 164,5 m (hauteur du moyeu de 106 m et pales de 58,5 m). Ces grandes structures forment des ombres conséquentes au sol (cf. photographie suivante). Le point le plus important réside dans l'effet provoqué par la rotation des pales. Ces dernières, en tournant, génèrent une ombre intermittente sur un point fixe.

D'après le Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (édition décembre 2016), « *Le risque de crises d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours*



Photographie 34 : Ombre portée d'une éolienne vue depuis la nacelle

par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute, soit bien en-deçà de ces fréquences. »

L'effet stroboscopique est un effet de crénelage temporel observable sous un éclairage intermittent, qui crée une gêne due à une succession rapide d'images qui se succèdent à une vitesse plus courte que la durée de persistance des images rétinienennes. Il n'y a pas de risques avérés de stimulation visuelle stroboscopique par la rotation des pales des éoliennes. Il faudrait pour cela une observation fixe et suffisamment longue pour que les variations d'un faisceau lumineux aussi étroit et lointain que celui fourni par la rotation d'une éolienne entraînent un tel effet.

Néanmoins, sur ce risque quasi nul, la réglementation ICPE prévoit également des dispositions protectrices pour la santé des riverains. Le rapport de 2017 de l'ANSES indique que la distance d'éloignement légale de 500m des habitations correspond entre autres à une volonté de limiter l'impact potentiel lié aux effets des ombres clignotantes. Il fait par ailleurs mention d'une étude australienne de 2015, qui conclut également à l'absence d'éléments de preuves concernant un effet sur la santé engendré par l'effet des ombres, une conclusion similaire à celle de la revue Knopper et al. en 2014, ou encore à celle de l'Institut National de Santé Publique du Québec.

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié impose la réalisation d'une étude des ombres projetées des aérogénérateurs si ceux-ci sont implantés à moins de 250 m de bureaux. Le but de cette étude est de démontrer que le projet n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour ces bureaux.

Aucun bâtiment à usage de bureaux n'est situé à moins de 250 m d'un aérogénérateur du parc de l'Hôtel de France. Néanmoins une étude des ombres portées au niveau des zones d'habititations a été réalisée par souci de respect du voisinage.

Afin d'évaluer les incidences des ombres portées, une modélisation a été réalisée grâce à un logiciel spécialisé (*WindPRO*). Les résultats complets de la modélisation sont disponibles en annexe n°4. En fonction de la saison et de l'heure, les rayons du soleil possèdent une inclinaison plus ou moins prononcée. La taille et la forme de l'ombre portée dépendent donc du modèle d'éolienne, de la date, de l'heure, de la topographie et dans une moindre mesure, de la végétation. Ces paramètres sont intégrés dans le modèle et le logiciel peut calculer les zones vers lesquelles les ombres seront portées. Ainsi, pour chacune de ces zones, la durée totale d'exposition est connue. De même, l'exposition journalière maximale est évaluée. Pour le site de l'Hôtel de France, ce calcul a été réalisé pour les zones habitées et routes à proximité des éoliennes.

Les points pour lesquels l'ombre portée est calculée s'appellent des « *récepteurs d'ombres* ». Vingt-six récepteurs ont été placés.

La durée maximale d'exposition annuelle correspond au nombre d'heures d'ombre portée sur une année, sur chaque zone (délimitée par les trajectoires du soleil sur un an) autour des éoliennes. Les résultats des calculs, pour chaque hameau, sont présentés dans le tableau ci-après.

Paramètres de l'étude

Vingt-quatre récepteurs ont été placés dans les hameaux et villages suivants, deux récepteurs supplémentaires sont localisés sur les routes à proximité du parc :

Lieu-dit	N°	X (L93)	Y (L93)
la camusais	A	336570	6716700
le Chateau noir	B	337249	6716153
sud Chateau noir	C	337084	6715803
la Noe d'Eff	D	336608	6715781
le Bois Morinet	E	336829	6715620
le Bois Morinet 2	F	336848	6715530
Riviere de Parignac nord	G	337204	6714705
Riviere de Parignac	H	337282	6714374
la Chesnaie 1	I	337886	6715081
la Chesnaie 2	J	337884	6714949
la Chesnaie 3	K	338037	6714974
le Vada	L	337795	6714537
Nord de Parignac	M	338010	6714338
Parignac	N	338004	6714077
est de la RD 81	O	338228	6714580
est de la RD 81-2	P	338269	6714419
la Clouetterie	Q	340190	6714781
la Clouetterie 2	R	340425	6714732
la Retentais - sud	S	339774	6714872
la Retentais - nord	T	339723	6715085
la Herverie	U	339927	6715692
la Bouhonnais	V	339540	6715825
Grand Lande - est	W	337845	6716861
Grand Lande - ouest	X	337705	6716812
RN 171	Y	337702	6716017
RD 81	Z	337812	6715245

Tableau 82 : Emplacement des récepteurs d'ombre pour la modélisation

Afin de paramétriser ces calculs, la probabilité d'ensoleillement mensuelle a dû être calculée pour le site. Elle s'obtient en divisant la durée d'insolation moyenne par le nombre d'heures de jour. La durée d'insolation mensuelle moyenne provient de la station Météo France de Nantes-Bouguenais et a été calculée à partir de données enregistrées de 1981 à 2010.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Durée du jour (h)	278	287	369	408	467	475	480	440	377	337	281	265
Durée d'insolation moyenne (h)	73	97	141	170	189	206	214	227	194	118	86	76
Probabilité d'ensoleillement	0,26	0,34	0,38	0,42	0,40	0,43	0,45	0,52	0,51	0,35	0,31	0,29

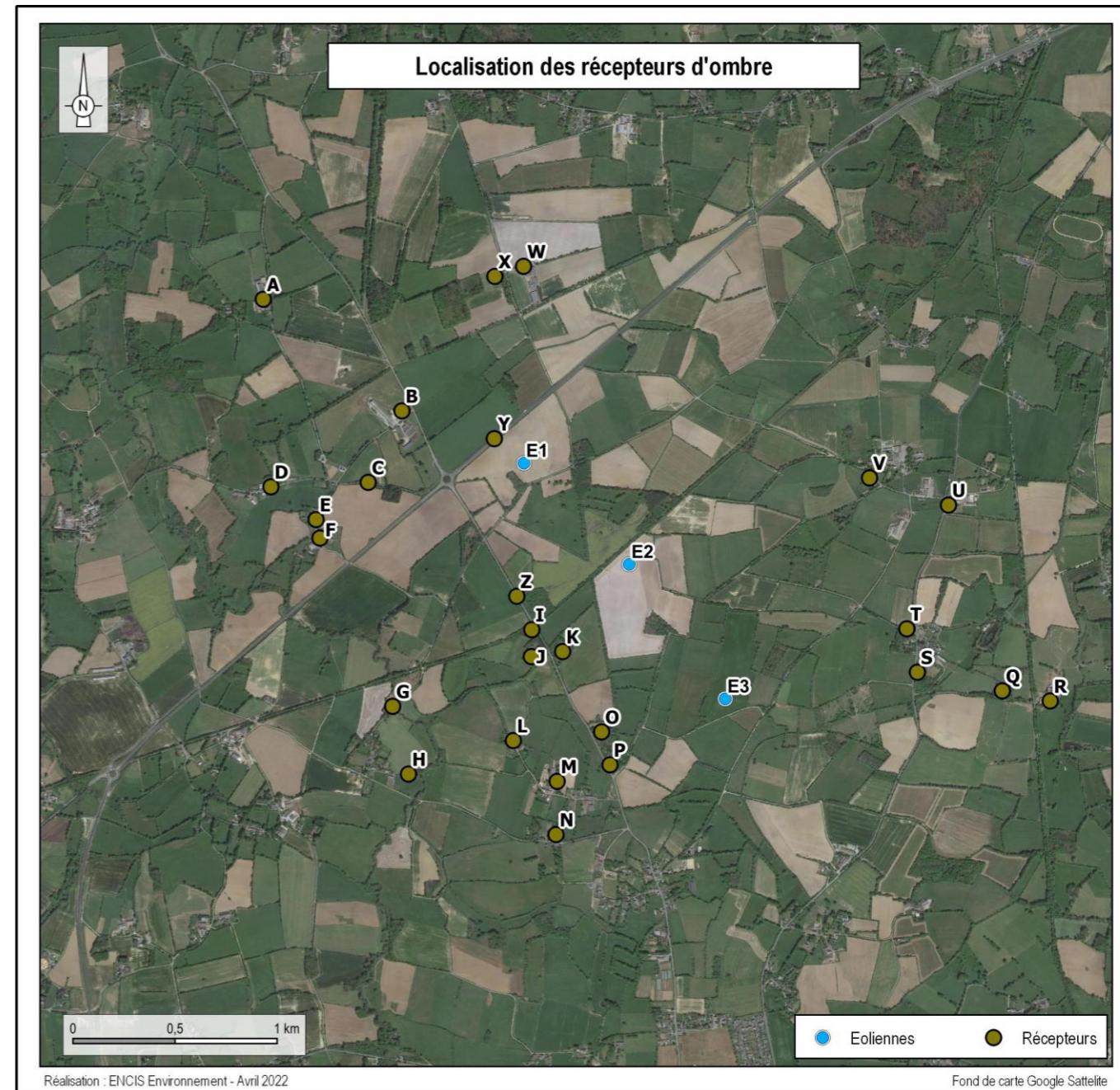
Tableau 83 : Statistiques d'ensoleillement de la station Nantes-Bouguenais

(Source : Météo France de Nantes-Bouguenais)

Les durées de fonctionnement du parc par secteur de vent, fournies par le porteur de projet, ont également été intégrées au modèle.

	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW
Durée de fonctionnement du parc (h)	635	834	805	584	300	281	486	850	1295	1111	597	436

Tableau 84 : Répartition des durées de fonctionnement selon la direction (source : maître d'ouvrage)



Carte 83 : Localisation des récepteurs d'ombre

Synthèse des résultats

La modélisation numérique permet l'obtention de deux résultats :

- **La durée maximale théorique d'exposition**, qui suppose qu'il fait toujours soleil, que l'éolienne tourne en permanence, que la nacelle est constamment orientée face au récepteur. Il s'agit d'un chiffre peu pertinent car la réalisation de ce scénario est impossible, il n'est donc calculé qu'à titre d'information,
- **La durée probable d'exposition**, qui pondère le premier résultat par trois facteurs : probabilité d'avoir du soleil, probabilité que l'éolienne tourne et probabilité que l'éolienne soit orientée face au récepteur.

Le second résultat, beaucoup plus réaliste, est utilisé dans cette étude pour évaluer les impacts de l'exploitation du projet liés aux ombres portées :

Lieu-dit	N°	Nombre maximal de jours d'ombre par an	Durée maximale de l'ombre par an (h : min)	Durée maximale de l'ombre par jour (h : min, s /jour)
la camusais	A	0	0:00	0:00,00
le Chateau noir	B	88	6:47	0:08,12
sud Chateau noir	C	80	8:20	0:11,31
la Noe d'Eff	D	30	2:21	0:07,02
le Bois Morinet	E	47	4:37	0:09,11
le Bois Morinet 2	F	71	6:38	0:08,06
Riviere de Parignac nord	G	0	0:00	0:00,00
Riviere de Parignac	H	0	0:00	0:00,00
la Chesnaie 1	I	35	2:15	0:05,24
la Chesnaie 2	J	35	3:02	0:08,07
la Chesnaie 3	K	42	3:48	0:08,58
le Vada	L	41	4:02	0:08,35
Nord de Parignac	M	56	6:51	0:09,18
Parignac	N	0	0:00	0:00,00
est de la RD 81	O	110	18:47	0:14,37
est de la RD 81-2	P	0	0:00	0:00,00
la Clouetterie	Q	25	1:35	0:06,12
la Clouetterie 2	R	0	0:00	0:00,00
la Retentais - sud	S	37	3:23	0:08,58
la Retentais - nord	T	67	5:03	0:06,58
la Herverie	U	36	1:41	0:03,36
la Bouhonnais	V	30	1:51	0:05,04
Grand Lande - est	W	0	0:00	0:00,00
Grand Lande - ouest	X	0	0:00	0:00,00
RN 171	Y	249	56:55	0:32,14
RD 81	Z	137	23:03	0:14,58

Tableau 85 : Durées des ombres portées pour les hameaux et routes à proximité du parc éolien

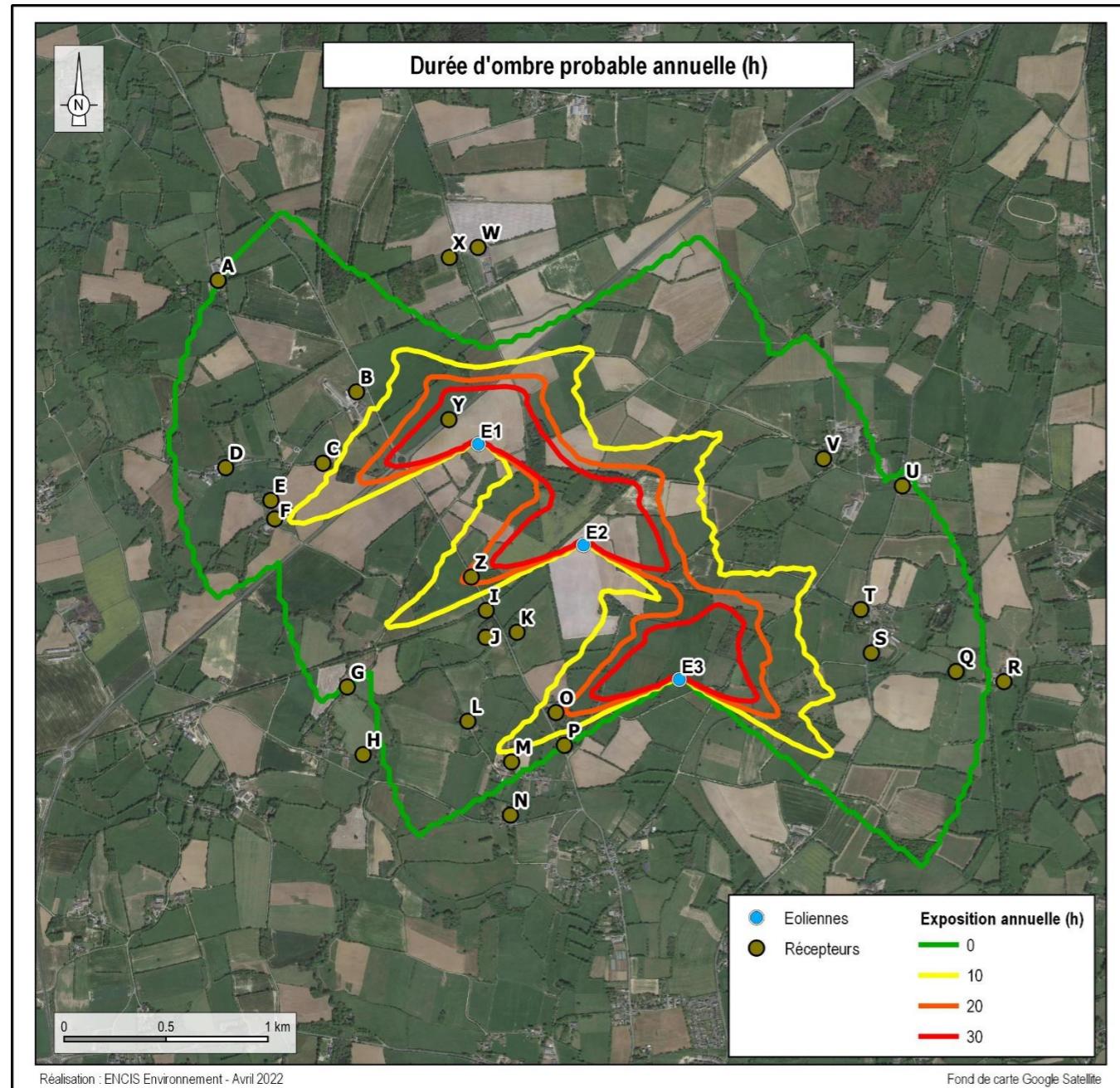
Ces résultats peuvent être résumés dans le tableau suivant :

Durée d'exposition aux ombres (h/an)	Nombre de récepteurs concernés	Durée d'exposition aux ombres (min/jour)	Nombre de récepteurs concernés
0	8	0	8
<10	15	<10	14
10≤T<20	1	10≤T<20	2
20≤T<30	0	20≤T<30	0
≥30	0	≥30	0

Tableau 86 : Tableau récapitulatif des résultats du calcul de projection d'ombre*

* Seuls les bâtiments à usage d'habitation sont recensés dans ce tableau. Les récepteurs qui concernent les routes sont traités dans le chapitre suivant.

La carte page suivante représente les résultats de la modélisation sous forme cartographique. La durée probable maximale de l'ombre par an est ainsi mise en évidence par des iso lignes. Les zones se trouvant à l'ombre durant plus de 30 heures par an sont entourées d'une ligne rouge. Une ligne orange encercle les zones exposées plus de 20 heures par an. Les zones figurées en jaune correspondent à des secteurs où les éoliennes projettent leur ombre durant 10 heures par an, les zones à l'extérieur du vert ne sont quant à elles pas sujettes au phénomène d'ombres portées (0 heure par an).



Carte 84 : Répartition de la durée d'ombre

Evaluation des impacts sur les bâtiments

18 des 24 récepteurs en hameaux sont concernés par la projection d'ombre. Le lieu-dit le plus affecté sur l'année est celui localisé à l'ouest de la RD 81 (récepteur O), au niveau de l'éolienne E3, avec 18 heures et 47 minutes d'ombre par an. Il est également celui pouvant être soumis à la plus grande durée journalière d'exposition avec 14 minutes et 37 secondes. L'éolienne qui engendre le plus d'ombres portées sur les habitations proches est l'éolienne E1 (ce résultat peut être influencé par le calcul fait avec le récepteur sur la RN 141, qui génère un nombre d'heures d'ombres important).

La plupart des autres lieux-dits ne sont pas (ou très peu) impactés par le parc éolien (< 10 min).

Deux récepteurs présentent cependant une exposition supérieure à 10 heures par an et/ou 10 minutes par jour. L'environnement de ces récepteurs a été étudié afin de vérifier l'importance des risques liés aux ombres portées :

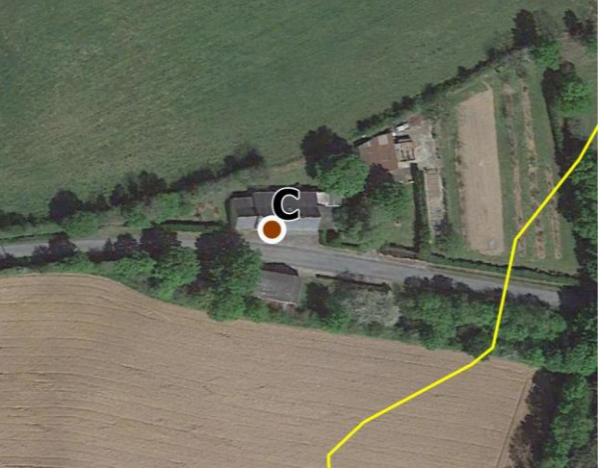
N°	Orthophotographie	Observations
C		Pour ces deux récepteurs, les façades des bâtiments les plus susceptibles d'être touchées par des ombres portées sont celles orientées à l'ouest.
O		Les vues aériennes ci-contre montrent que des haies et arbres situés à proximité de ces façades, et non intégrés dans cette modélisation, limiteront le phénomène.

Tableau 87 : Étude des récepteurs sur des habitations les plus exposés aux ombres portées

La projection d'ombre a lieu essentiellement en début de matinée et en soirée.

Evaluation des impacts sur les routes

La RN 171 et la RD 81 passent à proximité du projet, des récepteurs ont également été étudiés sur ces axes routiers.

La carte précédente nous montre qu'elles sont toutes les deux susceptibles d'être affectées par des ombres, sur une distance d'environ 1 900 m pour la RN 141 et une distance d'environ 3 km pour la RD 81.

Les récepteurs placés sur ces tronçons sensibles indiquent une projection d'ombre probable de 56 heures et 55 minutes par an, avec un maximum probable de 32 minutes et 14 secondes sur une journée pour la RN 141, et 23 heures et 03 minutes par an et 14 minutes et 58 secondes sur une journée pour la RD 81. Il est important de préciser que les véhicules circulent à une vitesse d'environ 80 km/h sur ces portions de routes en ligne droite, les temps de parcours des routes sont donc de l'ordre de 1,5 à 2,5 minutes. De plus, le phénomène des ombres portées perçu depuis un véhicule en mouvement est comparable au papillotement généré par les objets statiques (arbres, pylônes électriques) par un soleil bas. L'effet des ombres portées du parc éolien sur les usagers de la route est donc faible.

L'impact des ombres portées par les éoliennes sera négatif faible. Le projet respecte l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011.

7.2.4.2 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux feux de balisage

De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. C'est pourquoi la réglementation exige un dispositif de balisage.

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes. De jour, le balisage lumineux est assuré par des feux d'obstacle blancs de moyenne intensité (20 000 candelas). De nuit, ils sont de couleur rouge et de plus faible intensité (2 000 candelas). Ces feux à éclats sont installés sur le sommet de la nacelle et éclairent dans tous les azimuts.

L'étude menée par G. Hübner et J. Pohl en 2010 sur « *l'acceptation et l'éco-compatibilité du balisage d'obstacle des éoliennes* », pour le Ministère allemand de l'environnement, permet de répondre à la question de l'impact du balisage sur les riverains d'un parc et de l'intensité des nuisances qu'il occasionne :

420 riverains de 13 parcs ayant des éoliennes dans leur champ de vision direct ont été interrogés. Le questionnaire qui leur a été soumis comportait 590 questions sur les effets de stress et sur l'acceptation du parc éolien dont ils sont riverains.

Du point de vue psychologique, les signaux lumineux périodiques, tels que le balisage d'obstacle des éoliennes, peuvent agir dans certaines conditions comme des facteurs de stress. Les signaux lumineux périodiques sont des stimuli rarement émis dans les conditions naturelles. Leur apparition dans le champ de vision, et particulièrement à sa périphérie, entraîne une orientation instinctive ou volontaire de l'attention vers la source lumineuse perçue. En fonction de son intensité, ce processus peut conduire à une modification des fonctions de différents systèmes psychiques et somatiques, et ainsi provoquer du stress.

Dans leur ensemble, les résultats relatifs aux indicateurs de stress ne permettent pas de constater des nuisances importantes dues au balisage d'obstacle. Une analyse différenciée permet cependant d'identifier des conditions ou des facteurs de nuisances dues au balisage.

À l'origine, les industriels utilisaient des lampes au xénon qui émettent de courts éclairs lumineux particulièrement intenses. En plus de consommer des quantités d'électricité plus importantes, ces lampes ont été reconnues plus gênantes par les riverains. En 2003, des lampes à diodes électroluminescentes (LED) sont apparues sur le marché, elles sont mieux tolérées.

Ainsi, il faut noter que le balisage nocturne peut poser plus de problèmes dans certaines conditions météorologiques (une nuit dégagée par exemple) et constituer alors une nuisance notable. Les éoliennes synchronisées se sont avérées moins gênantes que les éoliennes non-synchronisées. De même, le réglage de l'intensité en fonction de la visibilité du ciel peut être avantageux.

La conclusion qui ressort de ce travail est que l'incidence en termes de stress sur les riverains de parcs éoliens est faible à modérée selon les conditions météorologiques. Des mesures ou des



préconisations ont été établies par les rédacteurs du Ministère fédéral allemand de l'environnement pour limiter les incidences :

- renoncer à l'utilisation du balisage de type Xénon,
- avoir recours au réglage en fonction de la visibilité,
- mettre en place des synchronisations et/ou du balisage de groupe.

D'autres solutions techniques sont en cours de développement, telles que le balisage intelligent (activation des balises par détection radar des aéronefs).

En l'occurrence, pour le projet de l'Hôtel de France, les feux d'obstacles installés ne seront pas de type Xénon et les éclats des feux de toutes les éoliennes seront synchronisés, de jour comme de nuit comme stipulé par l'arrêté du 23 avril 2018 modifié (cf. **Mesure E7 : Synchroniser les feux de balisage**). La réglementation française actuelle ne permet pas de mettre en place des solutions telles que le réglage de l'intensité en fonction de la visibilité ou le « balisage intelligent ». Ces dernières solutions ne peuvent donc pas être envisagées pour l'instant.

L'impact visuel des feux de balisage sera négatif mais faible. La Mesure E7 définit la façon de réduire l'impact visuel induit de ces équipements en Partie 9 de la présente étude.

7.2.4.3 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux champs électromagnétiques

Généralités

Tout courant électrique génère deux types de champs distincts⁵² :

- 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 (µT). Il diminue rapidement en fonction de la distance, mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

Un **champ électromagnétique** peut être composé d'un champ électrique, d'un champ magnétique ou des 2 associés.

Les champs électromagnétiques peuvent être générés naturellement (champ magnétique terrestre et champ électrique statique atmosphérique) ou par des activités humaines (appareils électriques domestiques ou industriels).

Les caractéristiques d'un champ électromagnétique sont liées à sa fréquence. En effet, les champs électriques et magnétiques sont alternatifs et leur fréquence représente le nombre d'oscillations par seconde. Ils s'expriment en hertz (Hz).

Les champs électromagnétiques **d'origine humaine** sont générés par des sources de basse fréquence (fréquence inférieure à 300 Hz), telles que les lignes électriques, les câblages et les appareils électroménagers, ou par des sources de plus haute fréquence comme les ondes radio, les ondes de télévision et, plus récemment, celles des téléphones portables et de leurs antennes.

D'une manière ou d'une autre, nous sommes tous exposés aux champs électriques et magnétiques. Par exemple, un ordinateur émet de l'ordre de 1,4 µT, une ligne électrique exposerait à un champ moyen de 1 µT pour un câble 90 kV à 30 m et de 0,2 µT pour une ligne 20 KV (source : *INERIS*⁵³, *RTE*).

SOURCES DOMESTIQUES DE CHAMPS ÉLECTRIQUES ET DE CHAMPS MAGNÉTIQUES ET LIGNES ÉLECTRIQUES	
CHAMP ÉLECTRIQUE (en V/M)	CHAMP MAGNÉTIQUE (en µT)
 Rasoir : négligeable	 Réfrigérateur : 0,30
 Ordinateur : négligeable	 Grille pain : 0,80
 Grille pain : 40	 Chaîne HIFI : 1,00
 Téléviseur cathodique : 60*	 Ligne 90 000V à 30 m : 1,00 *Pour un écran plat : 20
 Chaîne HIFI : 90	 Ordinateur : 1,40
 Réfrigérateur : 90	 Téléviseur cathodique : 2,00*
 Ligne 90 000 V à 30 m : 100 Ligne 400 000 V à 100 m : 200	*Pour un écran plat, négligeable
	 Rasoir électrique : 500

Tableau 88 : Sources de champs électriques et magnétiques
(Source : *Clef des champs*)

⁵² Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEM, Déc. 2016

⁵³ <https://ondes-info.ineris.fr/>

Effets des champs magnétiques sur la santé

D'après l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), « *les champs électriques de basse fréquence agissent sur l'organisme humain tout comme sur tout autre matériau constitué de particules chargées. En présence de matériaux conducteurs, les champs électriques agissent sur la distribution des charges électriques présentes à leur surface. Ils provoquent la circulation de courants du corps jusqu'à la terre. Les champs magnétiques de basse fréquence font également apparaître à l'intérieur du corps des courants électriques induits dont l'intensité dépend de celle du champ magnétique extérieur. S'ils atteignent une intensité suffisante, ces courants peuvent stimuler les nerfs et les muscles ou affecter divers processus biologiques.*

S'appuyant sur un examen complet de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité. Par contre, il n'est pas contesté qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Il est prouvé que les champs électromagnétiques ont un effet sur le cancer. Néanmoins, l'accroissement correspondant du risque ne peut être qu'extrêmement faible. D'autres pathologies pourraient être concernées, mais de plus amples recherches sont nécessaires pour conclure d'un réel risque. Malgré de multiples études, les données relatives à d'éventuels effets soulèvent beaucoup de controverses. La connaissance des effets biologiques de ces champs comporte encore des lacunes.

L'OMS considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60 Hz ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les limites d'exposition préconisées dans la recommandation européenne de 1999 sont donc placées à un niveau très inférieur aux seuils d'apparition des premiers effets.

D'après l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire), les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public) permettent de s'en protéger.

La réglementation

Des réglementations spécifiques ont été adoptées au niveau européen pour limiter les expositions aux champs électromagnétiques, aussi bien pour les équipements que pour les personnes.

La recommandation 1999/519/CE (reprise au niveau national dans l'arrêté technique du 17/05/2001) demande le respect des seuils d'exposition suivants pour une fréquence de 50 Hz :

Recommandations 1999/519/CE	Seuils
Champ magnétique	100 µT
Champ électrique	5 kV/m
Densité de courant	2 mA/m ²

Tableau 89 : Seuils limites d'exposition selon la recommandation 1999/519/CE

La directive 2004/40/CE donne des seuils d'exposition pour les travailleurs (fréquence de 50 Hz) :

Directive 2004/40/CE	Seuils
Champ magnétique	0,5 µT
Champ électrique	10 kV/m
Densité de courant	10 mA/m ²

Tableau 90 : Seuils limites d'exposition pour les travailleurs selon la directive 2004/40/CE

La réglementation en vigueur dans le domaine de l'éolien (article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux ICPE) impose que l'installation soit implantée de telle sorte que les habitations ne soient pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 µT à 50-60 Hz.

Les champs électromagnétiques d'un parc éolien

Dans le cas des parcs éoliens, un champ électromagnétique est induit par la génération d'un courant électrique. Ces champs sont créés à de très basses fréquences, de l'ordre de 50 Hz, pour être intégrés au réseau français. Les champs électromagnétiques sont principalement liés :

- à la génératrice,
- au poste de transformation installé au pied du mât,
- au poste de livraison et aux câbles souterrains,
- aux liaisons électriques de 690 V à l'intérieur du mât (entre la génératrice et le transformateur),
- aux liaisons électriques de 20 000 V entre les éoliennes et le poste de livraison.

Les équipements électriques contenus dans la génératrice, le poste de transformation ou le poste de livraison sont dans des caisses métalliques et dans des locaux hermétiques, ce qui réduit de façon très importante les champs émis. Les émissions sont équivalentes ou inférieures aux postes de transformation de moyenne et basse tension présents en grand nombre sur tout le territoire français. RTE a réalisé des relevés sur des postes transformateurs (haute, moyenne et basse tension)⁵⁴. Un transformateur est conçu de façon à concentrer le champ magnétique en son centre, les mesures ont révélé une moyenne comprise entre 20 et 30 µT. Les valeurs d'induction magnétique les plus élevées sont mesurées à proximité des câbles

⁵⁴ Fiche INRS – Les lignes à Haute Tension et les transformateurs, ED 4210

de sortie en basse tension et du tableau de distribution. Le champ électrique mesuré est de l'ordre de quelques dizaines de V/m.

Les câbles électriques isolés sont, soit au sein du mât en acier, soit enterrés. Grâce à ces protections, le champ électrique est supprimé et le champ magnétique réduit. D'après le Guide des études d'impacts de parcs éoliens, les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens émettent des champs électromagnétiques qui sont très faibles, voire négligeables, dès que l'on s'en éloigne. Ces câbles électriques isolés et enterrés présentent des émissions qui ne dépassent pas quelques unités de μ T à leur surplomb.

A titre d'exemple, la société Maïa Eolis a fait réaliser par un cabinet indépendant (Axcem) une étude sur les quantités de champs électromagnétiques générés par un de ses parcs éoliens⁵⁵. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts » sur la commune de Remilly-Wirquin (62). Ce parc éolien comporte six éoliennes du type REPOWER MM82 (2 MW). Les résultats ont démontré qu'il n'y a pas de champ électrique significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur la base des mesures est de 1,2 V/m, soit 1,43 V/m en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31%), soit une valeur 3 400 fois inférieure à celle du niveau de référence appliquée au public. Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur base des mesures est de 4 μ T, soit 4,8 μ T en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31%), soit une valeur 20 fois inférieure à celle du niveau de référence appliquée au public.

Elément	Champ magnétique prévisible	Champs électriques prévisibles
Au pied d'une éolienne*	4,8 μ T	1,4 V/m
Poste de transformation**	20 à 30 μ T	Quelques dizaines de V/m
Poste de livraison**	20 à 30 μ T	Quelques dizaines de V/m
Liaisons électriques dans la tour**	<10 μ T	
Liaisons électriques souterraines**	<10 μ T	Nul à négligeable

Tableau 91 : Champs magnétique et électrique des parcs éoliens

(Sources : *Etude Maïa Eolis, **www.clefdeschamps.info et INRS)

Notons également que les champs magnétiques s'atténuent très vite avec la distance⁵⁶. De ce fait, à quelques mètres d'éloignement, le champ devient très faible.

Par ailleurs, VESTAS a fait réaliser par le cabinet spécialisé EMITECH des mesures de champ magnétique sur le parc éolien de Sauveterre (81) qui comprend 6 éoliennes. Ces mesures ont été réalisées à proximité de certaines éoliennes et du poste de transformation. Les mesures ont été réalisées en

⁵⁵ <http://www.maiaeolis.fr/actualites/analyse-des-champs-electromagnetiques>

positionnant le mesureur de champs sur un mât en matière plastique. Le mesureur était à 1,50 m du sol. Pour les mesures des câbles enterrés, le mesureur était positionné sur le sol.

Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-après. L'induction magnétique étant directement proportionnelle au courant, les valeurs du tableau sont maximales, puisque la puissance électrique de chacune des éoliennes était quasiment maximale (2 000 kW).

Les niveaux de référence d'induction magnétique donnés par l'ICNIRP dans la recommandation 1999/519/CE pour la fréquence 50Hz sont de 100 μ T (100 000 nT) pour le public et 500 μ T (500 000 nT) pour les travailleurs. L'étude du parc éolien de VESTAS à Sauveterre (81) démontre que les niveaux de référence sont largement respectés.

Point de mesure	Induction magnétique mesurée (nT)	Puissance au moment de la mesure (kW)
1	20	2000.4
2	53	2000.4
3	0	1999.7
4	648	11807.2 (6 éoliennes)
5	392	11807.2 (6 éoliennes)
6	1049	11807.2 (6 éoliennes)
7	34	11807.2 (6 éoliennes)
8	0	1772.6
9	0	1999.7

Tableau 92 : Mesures de champ magnétique sur le parc éolien de Sauveterre
(Source : Vestas, Emitech)

L'analyse bibliographique et le respect des valeurs réglementaires permettent d'affirmer que les risques sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls à très faibles. Les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.

Élevages présents autour du projet

Dans le cadre de la demande de compléments formulée par l'administration, le pétitionnaire a effectué un recensement des élevages présents dans un rayon de 4 km autour de la ZIP.

Détermination de trois zones géographiques

Le périmètre couvre une vaste zone intégrant à la fois les zones urbaines de Fay-de-Bretagne ainsi que de façon partielle celles de Blain et Bouvron.

Afin de réaliser des focus plus précis, la zone est divisée en trois zones délimitées par des barrières naturelles que constituent le canal de Nantes à Brest au nord et la route nationale 171 au cœur de la zone.

Les secteurs retenus sont donc les suivants :

- nord canal de Nantes à Brest ;
- entre canal et RN 171 ;
- sud RN 171.

⁵⁶ Suivant une loi de décroissance en $1/d^3$ (comme le cube de la distance)

Recherche des sites d'exploitation détenant des animaux

Sur le site répertoriant les entreprises du département <https://annuaire-entreprises.data.gouv.fr/departements/44-loire-atlantique> les exploitations agricoles sont répertoriées pour les codes APE concernant l'élevage soit :

- Culture et élevage associés - 01.3Z
- Culture et élevage associés - 01.50Z
- Élevage d'autres animaux - 01.2J
- Élevage d'ovins, caprins et équidés - 01.2C
- Élevage de bovins - 01.2A
- Élevage de chevaux et d'autres équidés - 01.43Z
- Élevage de porcins - 01.46Z
- Élevage de vaches laitières - 01.41Z
- Élevage de volailles - 01.47Z
- Élevage de volailles - 01.2G
- Élevage d'autres animaux - 01.49Z
- Élevage d'autres bovins et de buffles - 01.42Z
- Élevage d'ovins et de caprins - 01.45Z

Recoupage avec les documents d'urbanisme

La liste des exploitations est recoupée avec les éléments des règlements cartographiques des PLU de Blain et Bouvron ainsi que celui du PLU d'Erdre et Gesvre (Fay-de-Bretagne) identifiant les périmètres sanitaires autour des sites d'exploitation détenant des animaux. Pour les cartographies ne présentant pas le dessin des périmètres, les bâtiments en zone A et N des PLU ont été repérés par recouplement des différentes sources.

Ainsi, une liste des sites avec adresse et identité de la structure exploitante a pu être réalisée.

Vérification par photo-aérienne

Les sites retenus sont repérés une dernière fois à partir des photos aériennes sur le site Géoportail <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

Il est repris en annexe 9 de l'étude d'impact et à titre d'exemple pour deux exploitations le résultat des différents sources utilisées.

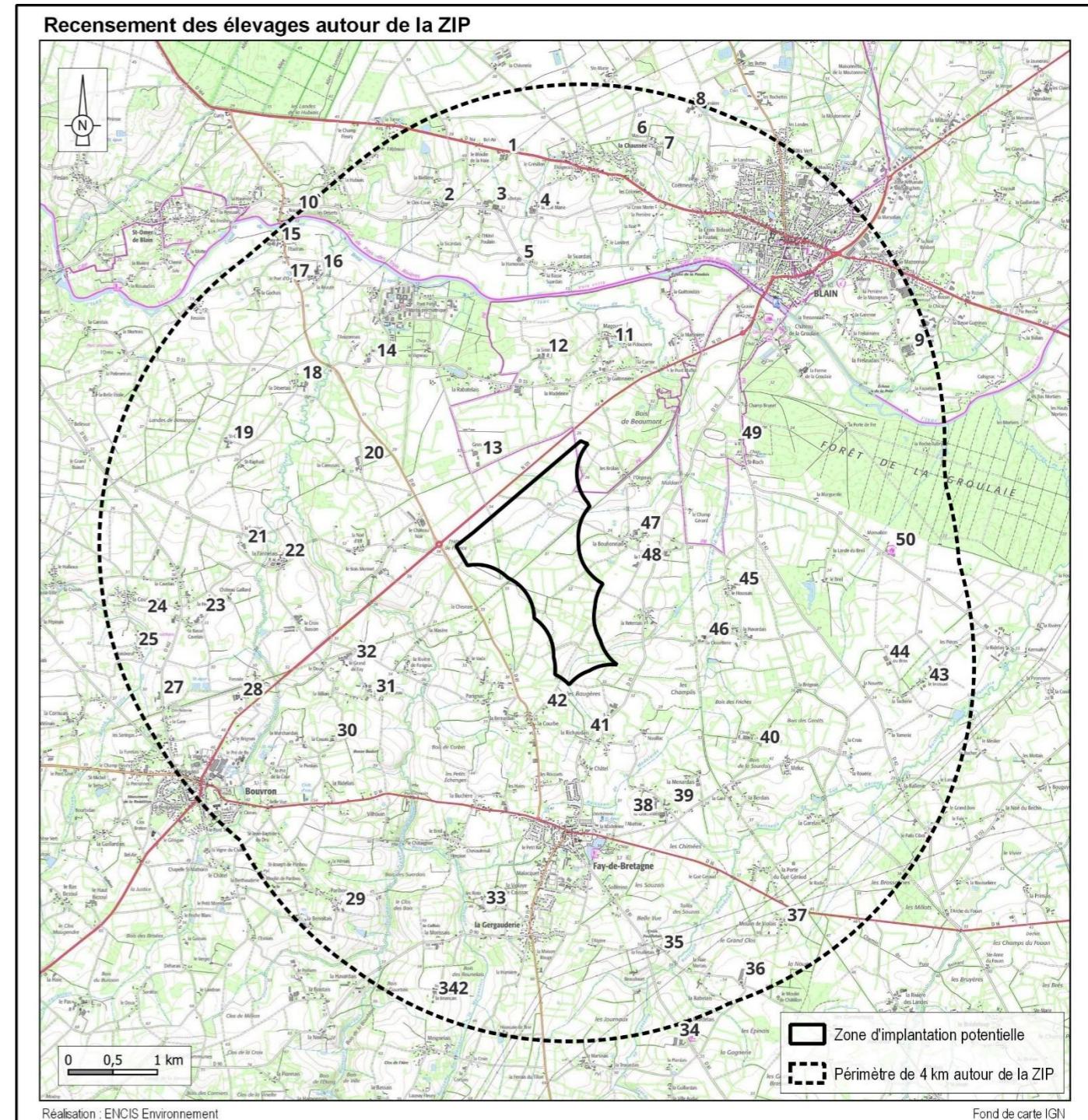
Vérification sur site

Un dernier repérage a été effectué sur tout le périmètre par identification à partir de la voie publique desservant les sites. C'est ainsi que deux exploitations ont rejoint la liste des élevages :

- un site comprenant de l'élevage ainsi que de la formation à l'équitation (code APE 85.51Z).

- une exploitation classée 0111Z a également été jointe à la liste car il s'avère après vérification qu'elle détient un cheptel de vaches allaitantes, soit normalement 01.42Z.

La carte suivante localise les 50 exploitations recensées et le tableau page suivante en dresse la liste.



Carte 85 : Localisation des élevages agricoles autour de la ZIP (source : ENGIE Green)

N° carte	Raison sociale	Nom des exploitants	Lieu-dit	Commune	Type d'élevage	Code NAF
1	EI HAMON Jean-Pierre	HAMON Jean-Pierre	1 bel air	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
2	EARL L'orée du bois	PAVAGEAU Luc	le clos coué	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
		PAVAGEAU Françoise				
3	GAEC de la Blanchetais	PHILIPPOT Mireille	la blanchetais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
		PHILIPPOT Guillaume				
4	EARL ERAUD	ERAUD Christian	La noë Marie	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
5	EARL ECURIE STEMEL	QUESNEL Mélanie	la thiolais	BLAIN	Élevage de chevaux	0143Z
		QUESNEL-LE FLOCH Stéphanie				
6	EI BRACHET Arthur	BRACHET Arthur	La massiais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
7	EI MOREAU Nicolas	MOREAU Nicolas	La massiais	BLAIN	Élevage de vaches allaitantes	0142Z
8	GAEC de l'avenir	POULAIN Damien	La cornière	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
		POULAIN Ludivine				
9	SYNETHIC		La bossière	BLAIN	Engrissement de bovins	0162Z
10	EI DELAUNOY Camille	DELAUNOY Camille	9 B bougard	BLAIN	Élevage d'ovins	0145Z
11	GAEC Les rives de magouët	PEDRON Rémi	Magouët	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
		PEIGNET Valentin				
12	GAEC la vallée de l'isac	DEL RIO Grégory	La simnaudais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
		DEL RIO Nicolas			Méthanisation	
13	EARL de Grand Lande	FRIOT Gildas	Grand lande	BLAIN	Engrissement de bovins	0142Z
14	EARL EVRARD	EVRAUD Philippe	L'anizonnais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
15	GAEC De L EUDRAIS	CLAUDE Loïc	L'eudrais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0142Z
		CLAUDE Romain			Engrissement de bovins	
		CLAUDE Thomas				
16	EI MARCHAND Jacques	MARCHAND Jacques	La réauté	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
17	EI COUERON Yannick	COUERON Yannick	La réauté	BLAIN	Élevage de vaches allaitantes	0111Z
18	EI GUILLE Daniel	GUILLE Daniel	La désertais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
19	SCEA SAINT GABRIEL	PEARD Jean-Michel	Saint Gabriel	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
20	EI LANGLAIS Thomas	LANGLAIS Thomas	La camusais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
21	EI LECOU Gérard	LECOU Gérard	La cencive	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
22	EARL DE LA FARINELAIS	CORNU Stéphane	La farinelais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
23	EARL DES TROIS PEUPLIERS	GUIHENEUF Hervé	La Basse cavelais	BOUVRON	Élevage de vaches laitières	0141Z
		GUIHENEUF Sylvie				
24	GAEC AR GWAZH	MICHEL Mathias	3 la cavelais	BOUVRON	Élevage de vaches laitières	0141Z
		FLEURY Aurélie				
25	EI GENDRON Sylvain	GENDRON Sylvain	le bois bœuf	BOUVRON	Élevage de chevaux	0143Z
26	GAEC Du château de la noe	BRETECHE Dominique	Le château noir	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
		BRETECHE Gaétan				
		LEMASSON Jacques	la herverie		Site secondaire	
27	EI CORBIN Jérôme	CORBIN Jérôme	La gare	BOUVRON	Élevage de vaches laitières	0141Z
28	EI PINEAU Jean-Pierre	PINEAU Jean-Pierre	Fresne	BOUVRON	Élevage de porcs	0146Z
29	GAEC Ferme des rochettes	FRASLIN Gilles	26 Paribou	BOUVRON	Élevage ovins et caprins	0145Z

N° carte	Raison sociale	Nom des exploitants	Lieu-dit	Commune	Type d'élevage	Code NAF
		SEILLER Nicole				
30	GAEC Ferme de la couais	DANET Guillaume	1 la couais	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0141Z
		DANET Maxime				
31	GAEC DE LAUNAY BEDEAU	BUGEL Yannick	launay bedeau	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0141Z
		BUGEL Florian				
		BUGEL Christine				
32	EARL Le grand de fay	MAILLARD Cyrille	Le grand de fay	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0141Z
33	EARL CABRI O LAIT	BONDU Fabien	34 la cencive	FAY DE BRETAGNE	Élevage de caprins	0145Z
34	GAEC la PIONNERIE	MEIGNEN Dominique	La mordelais	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0141Z
		MEIGNEN Jean-Yves	La briançais		Site secondaire	
35	EI GERMOND Aurélien	GERMOND Aurélien	1 la feuilletais	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0141Z
36	GAEC LE CLOS DU MOULIN	BIZEUL Michel	5 La babinais	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0150Z
		BIZEUL François				
		BOERLEN Pascal				
37	EARL DES DEUX MOULINS	BRETEL Sylvain	11 le moulin de la violaye	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0141Z
38	GAEC FAYRIC	ABBE Rémi	La guérinalais	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0142Z
		ABBE Vivien				
39	GAEC DE LA SOURCE	LOQUET Anne-Françoise	9 La guérinalais	FAY DE BRETAGNE	Élevage de porcs	0150Z
		LOQUET Christophe				
40	GAEC DE LA VIOLAYE	GUITTON Véronique	2 la violaye	FAY DE BRETAGNE	Élevage de vaches laitières	0141Z
41	EARL de la PORTE	BONENFANT Daniel	3 la richaudais	FAY DE BRETAGNE	Élevage de porcs	0146Z
		CROCHARD Stéphane				
42	GAEC de la COURBE	CIVEL Guillaume	18 la courbe	FAY DE BRETAGNE	Élevage d'ovins	0145Z
		CIVEL Raphaëlle			Pension de chevaux	
43	EARL du BROSSAIS	GESLIN François	12 le brossais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
44	EARL de la LANDE	TRIGODET Pierre	la lande	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
45	EARL les MORTIERS	LODE François-joseph	4 les hauts mortiers	BLAIN	Élevage de buffles	0142Z
46	EI MASSERON Louis	MASSERON Louis	1 bis la clouetterie	BLAIN	Élevage de vaches allaitantes	0142Z
47	EI ABRAHAM Michel	ABRAHAM Michel	la bouhonnais	BLAIN	Élevage de vaches laitières	0141Z
48	SCEA du canal	ERAUD Christian	La Noë Marie	BLAIN	Siège social	
		ERAUD Jocelyne	La bouhonnais	BLAIN	Élevage de vaches allaitantes	0142Z
49	EI GUINE Fabrice	GUINE Fabrice	Saint Roch	BLAIN	Élevage de chevaux	0143Z
50	Écuries de MONTVALLO	LEROY Pascal	Montvallon	BLAIN	Centre équestre	8551Z

Tableau 93 : Liste des exploitations agricoles recensées (source : ENGIE Green)

7.2.4.4 Impacts sanitaires de l'exploitation liés au bruit

Rappel des facteurs de bruit et de la réglementation

Le bruit d'une éolienne résulte de la contribution sonore de deux types de sources de bruit : mécaniques et aérodynamiques. Le bruit mécanique provient du fonctionnement de tous les composants présents dans la nacelle : le multiplicateur (sauf certains modèles récents), les arbres, la génératrice et les équipements auxiliaires (systèmes hydrauliques, unités de refroidissement). En ce qui concerne le bruit aérodynamique, tout obstacle placé dans un écoulement d'air émet du bruit. La tonalité de ce bruit dépend de la forme et des dimensions de l'obstacle, ainsi que de la vitesse de l'écoulement. En l'occurrence, le bruit aérodynamique est causé par la présence de turbulences de l'air au niveau des pales en mouvement, ainsi qu'à l'interaction entre le flux d'air, les pales et le mât.

Les installations éoliennes sont soumises à des critères qui relèvent de la réglementation sur les ICPE (seuil minimum de 35 dB(A), niveaux de bruit maximal, tonalité marquée) et de la réglementation du bruit de voisinage (émergence, terme correctif, etc.). L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié rappelle que les émergences sonores au niveau des zones à émergence réglementée, à savoir les immeubles habités et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), ne doivent pas dépasser les valeurs admissibles de :

- 5 dB(A) pour la période de jour,
- 3 dB(A) pour la période de nuit.

L'état des lieux national et mondial de la filière éolienne réalisé par l'ANSES montre que la France dispose d'une des réglementations les plus protectrices pour les riverains (décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage).

Effets du bruit d'un parc éolien sur la santé

Le bruit moyen émis par une éolienne en fonctionnement, située à une distance de 500 mètres des habitations, est de 35 décibels (source : Intervent). Ce niveau de bruit correspond à une conversation chuchotée. Le bruit est qualifié de gênant à partir de 60 dB, tandis que les risques pour la santé sont situés autour de 90 dB.



Figure 38 : Echelle de décibels perçus (Source : JNA association)

Il convient de rappeler les caractéristiques d'un bruit. Le son correspond à une vibration mécanique d'un fluide, se propageant sous la forme d'ondes grâce à la déformation élastique de ce fluide. Le décibel est un indicateur permettant de lire plus simplement le niveau de bruit. Il suit une logique logarithmique : par exemple, quand on double l'intensité sonore, on ajoute 3 décibels au bruit ambiant. Cependant, tous les décibels (dB) ne sont pas perçus de la même manière par l'oreille humaine. En effet, un son ne sera pas perçu de la même intensité s'il dispose d'une fréquence d'1 kHz ou de 500 Hz. C'est pourquoi les décibels (dB) sont convertis en dB(A). Cette échelle reproduit le comportement de l'oreille humaine normale moyenne et permet de donner la même intensité à tous les sons.

Aucune mesure objective ne permet de quantifier la nuisance ressentie par une personne : cela dépend de ses spécificités individuelles, de son historique, de son vécu, de son contexte sociologique... une variation de bruit d'1 dB(A) est à peine perceptible, une variation de 3 dB(A) est perceptible (source : Orfea acoustique).

L'ANSES (ex-Afsset)⁵⁷ a mené une enquête auprès de l'ensemble des Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales entre 2002 et 2006. Il ressortait de cette étude que « *neuf parcs éoliens sur 10 ne faisaient l'objet d'aucune plainte de riverains. Dans les cas de mesures acoustiques sur site suite aux plaintes, seule une sur deux montrait effectivement une non-conformité avec la réglementation. Il apparaissait une corrélation globale, au niveau départemental, entre le nombre de plaintes et la distance* ».

⁵⁷ Rapport de l'afsset (agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) du 31 mars 2008

minimale d'éloignement des riverains ; lorsque cet éloignement minimal est faible (inférieur à 400 m), le nombre de plaintes augmente ».

Toujours d'après l'ANSES, d'une manière générale, le bruit peut influer sur la santé des riverains d'une manière physique (fatigue auditive, dégradation de l'ouïe, modifications endocrinianes) et/ou psychologique (fatigue, stress, troubles du sommeil, altération des facultés de concentration ou de mémoire, états anxiodepressifs, etc.). Les sons audibles se situent entre 0 et 140 dB. La gamme de fréquences perçues par l'homme varie entre 16 Hz et 20 000 Hz (infrasons, basses fréquences, fréquences moyennes, hautes fréquences). Le seuil de la douleur est atteint à 120 dB. Le risque de fatigue auditive et/ou de surdité croît avec l'augmentation de l'intensité du bruit. Il existe une limite au-dessous de laquelle aucune fatigue mécanique n'apparaît. Dans ces conditions, l'oreille peut supporter un nombre quasi infini de sollicitations. C'est le cas, par exemple, des expositions de longue durée à des niveaux sonores inférieurs à 70-80 dB qui n'induisent pas de lésions. De manière générale, l'exposition du public au bruit des éoliennes se situe largement au-dessous de cette valeur seuil.

Dans le cadre de l'expertise menée par l'ANSES, il est conclu que le bruit à distance des éoliennes recouvre partiellement le domaine des infrasons, avec une part d'émission en basses fréquences. Il est affirmé que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, l'ANSES ne recense pas de nuisances. En ce qui concerne l'exposition extérieure, les émissions sonores des éoliennes peuvent être à l'origine d'une gêne⁵⁸, mais l'ANSES remarque que la perception d'un inconfort est souvent liée à une perception négative des éoliennes dans le paysage.

De son côté, en 2017, l'Académie Nationale de Médecine estime concernant l'intensité du bruit éolien que « toutes les études montrent en effet que cette intensité est relativement faible, restant souvent très en-deçà de celles de la vie courante ». Dans son rapport de 2017⁵⁹, l'ANSES conclut que « les émissions acoustiques audibles des éoliennes sont considérées comme étant relativement modérées aux distances réglementaires en vigueur, bien souvent « très en-deçà de celles de la vie courante. En tout état de cause, elles ne peuvent être à l'origine de troubles physiques ».

Effets des basses fréquences et des infrasons d'un parc éolien sur la santé

Des infrasons peuvent également être émis par les éoliennes lors de leur fonctionnement. Ils sont caractérisés par une onde sonore dont la fréquence est inférieure à 20 Hz. L'oreille humaine est peu sensible

aux infrasons, mais peut quand même les percevoir : les infrasons sont audibles et perceptibles par l'oreille humaine à partir de 95 dB(G) en moyenne. L'unité dB(G) est utilisée pour des fréquences infrasonores entre 10 et 20 Hz. Les sources⁶⁰ d'infrasons dans notre environnement sont très multiples : naturelles (ex. volcans, orages, tremblements de terre) ou d'origine anthropique (ex. trafic ferroviaire, aérien et routier, ventilateurs, climatiseurs).

Les potentiels effets d'une exposition anormale aux infrasons peuvent être multiples sur la santé humaine : fatigue, stress, irritation, maux de tête, dépression, vertiges, nausées...

L'ANSES a fait réaliser des campagnes de mesures à proximité de trois parcs éoliens par le CEREMA (Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement), afin d'évaluer les effets sanitaires liés aux basses fréquences sonores (20 Hz à 200 Hz) et infrasons (inférieurs à 20 Hz). L'ANSES a publié en mars 2017 les résultats⁶¹ de l'évaluation menée.

Ainsi, ces résultats confirment que les éoliennes sont bien des sources d'infrasons et basses fréquences, bien qu'aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences jusqu'à 50 Hz n'a été constaté. Par ailleurs, l'étude précise que les effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes n'ont fait l'objet que de peu d'études scientifiques. Cependant, l'ensemble des données expérimentales et épidémiologiques aujourd'hui disponibles ne met pas en évidence d'effets sanitaires liés à l'exposition au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet *nocebo* (ensemble des symptômes ressentis par un sujet soumis à une intervention « vécue comme négative » qui peut être un médicament, une thérapeutique non médicamenteuse ou une exposition à des facteurs environnementaux). Sur ce dernier point, l'ANSES indique que « plusieurs études expérimentales, de très bonne qualité scientifique, effectuées en double aveugle et répétées, démontrent l'existence d'effets et de ressentis négatifs chez des personnes pensant être exposées à des infrasons inaudibles alors qu'elles ne le sont pas forcément. Ces effets ou ressentis négatifs seraient causés par les seules attentes d'effets délétères associés à ces expositions. [...] Cet effet, que l'on peut qualifier de « nocebo », contribue à expliquer l'existence de symptômes liés au stress chez des riverains de parcs éoliens. »

Des connaissances acquises récemment chez l'animal montrent toutefois l'existence d'effets biologiques induits par l'exposition à des niveaux élevés d'infrasons. Ces effets n'ont pour l'heure pas été décrits chez l'être humain, en particulier pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes et retrouvées chez les riverains (exposition longue à de faibles niveaux). À noter que le lien entre ces

⁵⁸ Gêne : sensation de désagrément, de déplaisir provoqué par un facteur d'environnement dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé (définition oms)

⁵⁹ <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0115Ra.pdf>

⁶⁰ <https://www.health.belgium.be/fr/infrasons-et-bruits-de-basse->

frequence#:~:text=Les%20ventilateurs%2C%20les%20climatiseurs%2C%20les,de%20sons%20de%20basse%20fr%C3%A9quence%20peuvent%20provoquer,m%C3%A9me%20lorsqu'ils%20sont%20inaudibles.

⁶¹ Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens, Mars 2017

hypothèses d'effets biologiques et la survenue d'un effet sanitaire n'est pas documenté aujourd'hui.

L'ANSES conclut que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'introduire des limites spécifiques aux infrasons et basses fréquences sonores.

Effets prévisibles du parc éolien de l'Hôtel de France

En ce qui concerne le parc éolien de l'Hôtel de France, les distances d'éloignement minimales par rapport aux zones habitées sont de 524 m. De plus, les résultats de l'analyse acoustique prévisionnelle démontrent que les seuils réglementaires admissibles seront respectés pour l'ensemble des lieux d'habitations environnant le futur parc éolien grâce à un plan de bridage défini (**Mesure E6 : Mettre en place** un plan de fonctionnement adapté des éoliennes).

Les impacts sanitaires prévisibles liés aux bruits pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls à faibles.

7.2.4.5 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux phénomènes vibratoires

Les impacts potentiels liés aux vibrations créées par le parc éolien sont plus marqués en phase chantier (comme détaillé partie 7.1.4.5) qu'en phase exploitation. Cependant, des ondes vibratoires peuvent être créées lors du fonctionnement d'une éolienne : en effet, l'excitation dynamique du mât peut interagir avec la fondation de l'éolienne et le sol pour générer des vibrations aux abords immédiats de l'éolienne. Leur transmission par le sol va ensuite dépendre de la structure de celui-ci. Un sol compact, composé majoritairement de roches massives et dures, va plus aisément transmettre ces vibrations qu'un sol dont la composition est plus meuble et qui va, quant à lui, plutôt réduire la propagation des ondes.

Dans le cas du parc éolien de l'Hôtel de France, bien que la structure du sol composé majoritairement de roches dures, permettra de transmettre les éventuelles vibrations, la distance séparant le parc des premières habitations (> 524 m) réduit ces risques ; les impacts peuvent être qualifiés de nuls à très faibles sur la santé humaine.

7.2.4.6 Impacts sanitaires de l'exploitation liés à l'hexafluorure de soufre

L'hexafluorure de soufre (SF₆) est un gaz à effet de serre. Il est utilisé dans les postes de livraison pour l'isolation. A titre d'information, la contribution du SF₆ aux émissions de gaz à effet de serre en France en 2007, selon les données annuelles du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique), représentait environ 0,2% de l'ensemble des émissions. En termes sanitaires, ce gaz peut provoquer l'asphyxie à concentration élevée.

Le SF₆ est confiné dans les postes électriques de livraison. Ces postes électriques sont ventilés, évitant ainsi qu'en cas de fuite, le SF₆ reste concentré. Les équipements contenant de l'hexafluorure seront scellés et parfaitement hermétiques, puis maintenus en bon état de fonctionnement grâce à des contrôles et des entretiens réguliers (voir norme IEC 62271-303).

Si l'impact sur la santé peut être négatif significatif, le risque qu'un accident sanitaire lié à la présence de SF₆ se produise durant la phase d'exploitation est très faible.

7.2.4.7 Impacts sanitaires liés à la pollution atmosphérique évitée

En phase de fonctionnement, les parcs éoliens n'émettent aucun polluant et remplacent même les combustibles fossiles par la production d'une énergie renouvelable. Ils offrent donc des avantages sanitaires importants.

En effet, il est avéré que l'émission de polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, composés organiques volatils...) rejetés par les centrales thermiques au charbon, au fioul ou au gaz entraînent des altérations des fonctions pulmonaires et autres effets sanitaires. Les produits hydrocarbonés présents dans l'air issus de la combustion peuvent avoir des effets cancérogènes.

L'énergie éolienne a un impact positif, dans la mesure où elle a pour objet de ne pas émettre de polluants atmosphériques et de se substituer à un mode de production d'électricité qui émet ce type d'éléments nocifs pour la santé humaine.

Ainsi, les impacts sanitaires liés à la pollution atmosphérique de la phase d'exploitation seront positifs modérés.

7.2.4.8 Risque d'accident du travail lors de la maintenance

En cas de panne ou d'entretien du parc éolien, il est régulièrement nécessaire qu'une équipe de maintenance intervienne sur le site. L'équipe est composée d'au moins deux personnes habilitées et compétentes pour intervenir sur des aérogénérateurs.

Conformément à l'article 22 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, « *des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :*

- *les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;*
- *les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt (notamment pour les défauts de structures des pales et du mât, pour les limites de fonctionnement des dispositifs de secours notamment les batteries, pour les défauts de serrages des brides) ;*
- *les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;*

- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;
- le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention).

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation ».

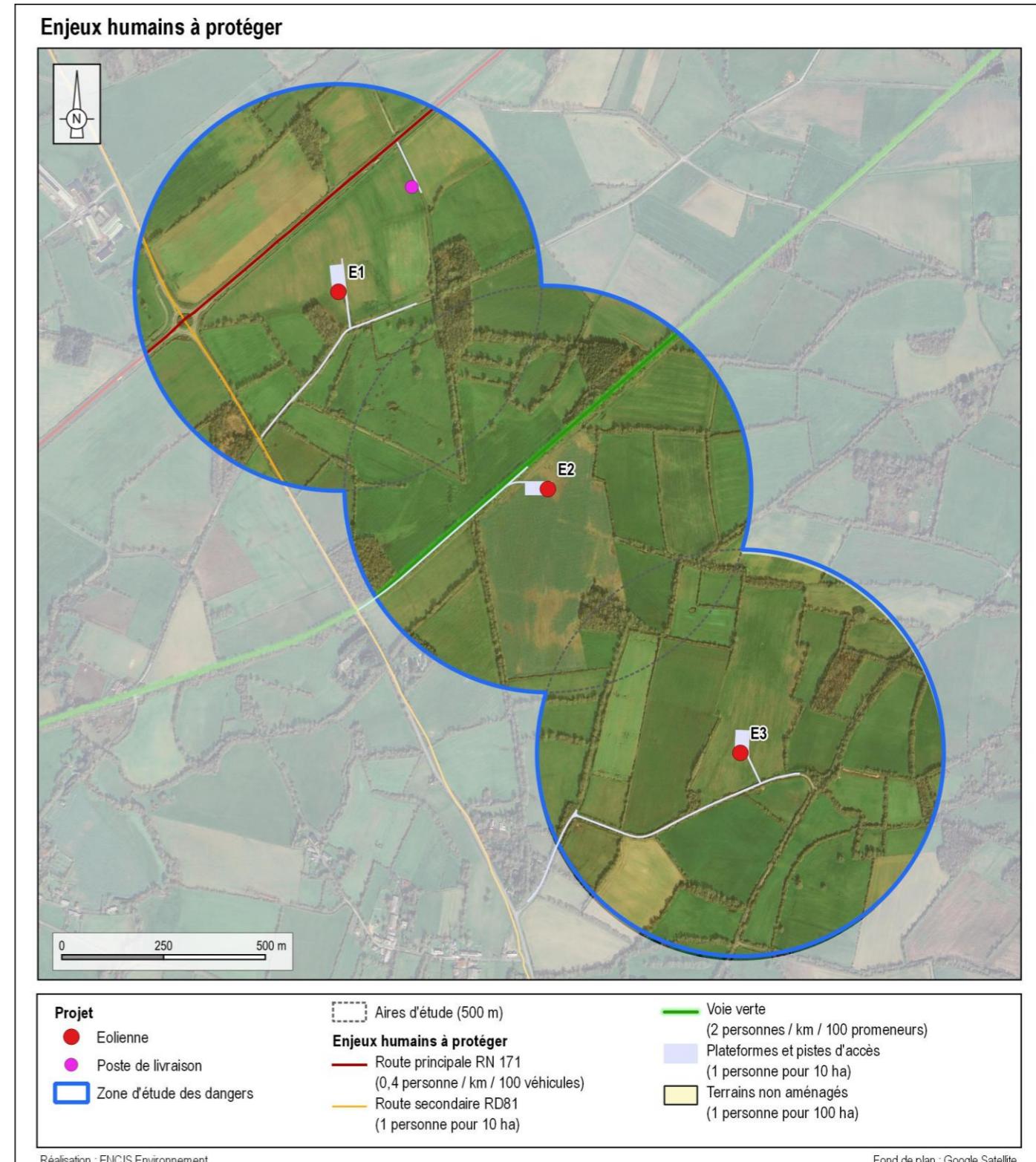
Les mesures de sécurité sont consignées dans l'étude de dangers, pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

Si l'impact sur la santé peut être négatif significatif, le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase d'exploitation est très faible.

7.2.4.9 Synthèse de l'étude de dangers du parc éolien

Une étude de dangers appliquée au projet éolien de l'Hôtel de France a été réalisée sur la base du guide générique de l'étude de dangers élaboré par l'INERIS. L'étude complète est disponible dans le tome 7.1 de la demande d'autorisation environnementale.

Les enjeux humains à protéger pour le parc éolien sont représentés sur la carte suivante :



Carte 86 : Enjeux humains à protéger pour le parc éolien de l'Hôtel de France

Synthèse des scénarios étudiés

Le tableau suivant récapitule, pour chaque évènement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité pour les éoliennes étudiées :

Synthèse des scénarios étudiés					
Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de l'éolienne en bout de pale 164,5 m	Rapide	Exposition modérée	D	Modérée pour toutes les éoliennes
Chute de glace	Zone de survol du rotor 58,4 m	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée pour toutes les éoliennes
Chute d'éléments	Zone de survol du rotor 58,4 m	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée pour toutes les éoliennes
Projection de pales ou de fragments de pales	Disque de rayon de 500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Importante pour E1, Sérieuse pour E2, Modérée pour E3
Projection de morceaux de glace	Disque de rayon = 1,5 x (H+ D) autour de l'éolienne 334,05 m	Rapide	Exposition modérée	B	Sérieuse pour E1 et E2 Modérée pour E3

Tableau 94 : Paramètres des risques

Synthèse de l'acceptabilité des risques

La dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés. Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus sera utilisée.

Niveau de gravité des conséquences	Classe de probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		Projection de pale ou de fragments pour E1			
Sérieux		Projection de pale ou de fragments pour E2		Projection de glace pour E1 et E2	
Modéré		Effondrement de l'éolienne Projection de pale ou de fragments pour E3	Chute d'éléments	Projection de glace pour E3	Chute de glace

Tableau 95 : Matrice de criticité

Légende de la matrice :

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

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice ;
- l'ensemble des scénarios accidentels étudiés figure en cases vertes (projection de pale ou de morceau de pale pour E2 et E3, effondrement de l'éolienne, projection de glace pour E3, chute d'éléments) et jaunes (chute de glace, projection de glace pour E1 et E2 et projection de pale ou de morceau de pale pour E1) de la matrice de criticité. **Ils présentent donc un risque très faible à faible**. Il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de l'étude de dangers sont mises en place et contribuent à l'atteinte d'un niveau de risque acceptable.

Le niveau de risque pour chaque scénario et chaque éolienne est jugé comme acceptable.

7.2.4.10 Appréciation de la distance des éoliennes aux habitations et zones destinées à l'habitation

Conformément à l'article L.515-44 du Code de l'environnement, « *la délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres* ».

Dans le cadre du projet de l'Hôtel de France, l'éolienne la plus proche (E2) des habitations respecte la distance minimale de 500 m et se trouve à 524 m de « la Chesnaie ».

L'étude d'impact (partie 7.2.4) démontre que cette distance n'engendre pas d'impact significatif sur la santé humaine pour les populations environnantes, en particulier concernant les ombres portées, le balisage lumineux, l'exposition aux champs électromagnétiques, les émergences acoustiques, l'hexachlorure de soufre, la pollution atmosphérique et la sécurité des personnes.

Au regard de l'étude d'impact, la distance d'éloignement minimale de 524 m par rapport à la première habitation (la Chesnaie) est suffisante pour éviter tout risque sanitaire et assurer le respect des différentes réglementations en termes de santé humaine et de sécurité publique.

7.2.4.11 La vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Conformément au II-6° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie détaille les éléments permettant d'évaluer la vulnérabilité du projet éolien de l'Hôtel de France aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs. Les mesures associées à ces risques qui sont envisagées pour éviter et réduire leurs incidences négatives notables sur l'environnement sont détaillées précisément dans la partie 9 de l'étude d'impact.

La présente étude a démontré en partie 7.1.1.5 que des risques naturels peuvent concerter le projet en phase chantier. Cependant, leur niveau d'impact jugé « nul » à « très faible » ne constitue pas une catastrophe majeure pour le chantier. Il en est de même pour les risques naturels pouvant toucher le parc éolien en phase exploitation.

Rappelons que les risques naturels pourront évoluer en raison du changement climatique, bien qu'on ne sache pas exactement la nature de leur intensification (la vulnérabilité du projet au changement climatique est traitée en partie 7.2.1.5 de la présente étude).

Enfin, il a été démontré en parties 7.1.2.5 et 7.2.2.5, la compatibilité du projet avec les risques technologiques, tant en phase chantier qu'en phase exploitation.

En tout état de cause, l'acceptabilité des risques détaillée dans le tome 7.1 « Étude de dangers » et synthétisée précédemment en partie 7.2.4.9 démontre que les accidents et catastrophes majeurs auxquels le projet de l'Hôtel de France peut être soumis sont tous acceptables.

Le projet éolien de l'Hôtel de France n'est pas particulièrement vulnérable à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

7.2.5 Impacts de l'exploitation sur le paysage et le patrimoine

Le volet paysager de l'étude d'impact a été réalisé par l'agence Couasnon. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 6.2 de l'étude d'impact.

7.2.5.1 Impacts paysagers de l'aire éloignée

Perception depuis les axes de communication

Au-delà de la zone de visibilité théorique du projet peu étendue dans l'aire éloignée, le projet sera fréquemment masqué ou peu prégnant depuis les axes routiers principaux et secondaires en raison du micro-relief (non pris en compte dans le calcul de la ZVI), de la végétation et des éléments bâtis. Ainsi, aucun point de photomontage n'a été spécifiquement réalisé pour cet enjeu.

Visibilité et/ou covisibilité avec le patrimoine bâti et paysager protégé

L'aire d'étude éloignée compte 8 monuments historiques (MH).

L'état initial a identifié des sensibilités pour seulement 1 monument historique en situation de visibilité avec le projet Hôtel de France : le Château de Campbon. Les autres monuments historiques sont nichés dans la végétation ou dissimulés dans la trame bâtie.

Cet élément patrimonial jugé sensible a fait l'objet des trois photomontages dans l'aire d'étude éloignée et ces simulations concluent à un impact maximal faible en raison de la prégnance peu importante du projet éolien à cette distance, des filtres formés par la végétation et du caractère ponctuel de l'ouverture visuelle.

NUMÉRO DU POINT DE VUE	TITRE DU POINT DE VUE	EFFET CUMULÉ AVEC UN AUTRE PARC ÉOLIEN	PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION	VISIBILITÉ OU COVISIBILITÉ AVEC UN ÉDIFICE OU UN SITE PROTÉGÉ	PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGÈRES ET SECTEURS PANORAMIQUES	PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE VISUELLE AVEC UNE SILHOUETTE DE BOURG
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE						
1-1	Vue depuis les abords du Château de Campbon			Château de Campbon (MH9)		
1-2	Vue depuis les abords du Château de Campbon (bis)	PE de Lande du Moulin		Château de Campbon (MH9)	Vallée du Ruisseau de Faussac	
1-3	Vue depuis les abords plus éloignés du Château de Campbon	PE de Lande du Moulin, Bouvron		Château de Campbon (MH9)	Vallée du Ruisseau de Faussac	

Tableau 96 : Tableau récapitulatif des enjeux et impacts paysagers de l'aire d'étude éloignée (Source : Agence Couasnon)

VALEUR DE L'IMPACT	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Tres fort
--------------------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------



Photomontage n°1-2 : Vue depuis les abords du Château de Campbon (source : Agence Coüasnon)

7.2.5.2 Impacts paysagers de l'aire rapprochée

Perception des structures paysagères et secteurs panoramiques

Le relief au sein de l'aire rapprochée est marqué par la vallée d'Isac qui traverse le territoire d'est en ouest en passant au nord de la zone d'implantation.

Toutefois, la présence de linéaires bocagers diminue l'ouverture et la profondeur des vues en direction du projet, si bien que la vallée d'Isac n'est pas significativement impactée à cette échelle. Seuls des impacts très faibles ont été relevés pour cette entité paysagère observée depuis les photomontages 5 à 8.

Perception depuis les axes de communication

Depuis les principaux axes de communication qui traversent l'aire d'étude, les vues en direction du projet éolien Hôtel de France sont généralement fermées par la végétation qui accompagne les routes.

Les séquences ouvertes sont peu fréquentes bien que le projet apparaisse ponctuellement de manière tronquée en raison de la présence récurrente de masques visuels.

Ainsi, bien que parfois visible, le projet ne constitue pas un impact significatif sur l'appréciation du paysage traversé par les usagers. Aucun impact n'a été relevé concernant les axes de communication dans cette aire d'étude.

Perception depuis l'habitat ou concurrence visuelle avec les silhouettes de bourg

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, 20 bourgs comportent des vues sur le projet Hôtel de France depuis leurs franges. Les 17 photomontages réalisés (liés à l'enjeu habitat de l'aire rapprochée) démontrent que l'impact paysager du projet sur l'habitat est généralement nul à modéré et varie en fonction de la position précise de l'observateur.

Visibilité et/ou covisibilité avec le patrimoine bâti et paysager protégé

Dans l'aire d'étude rapprochée, on dénombre 5 monuments historiques.

L'état initial a mis en évidence 2 édifices protégés présentant une sensibilité potentielle vis-à-vis du projet éolien (situation de visibilité ou de covisibilité).

Les éléments patrimoniaux jugés sensibles ont fait l'objet de photomontages à savoir :

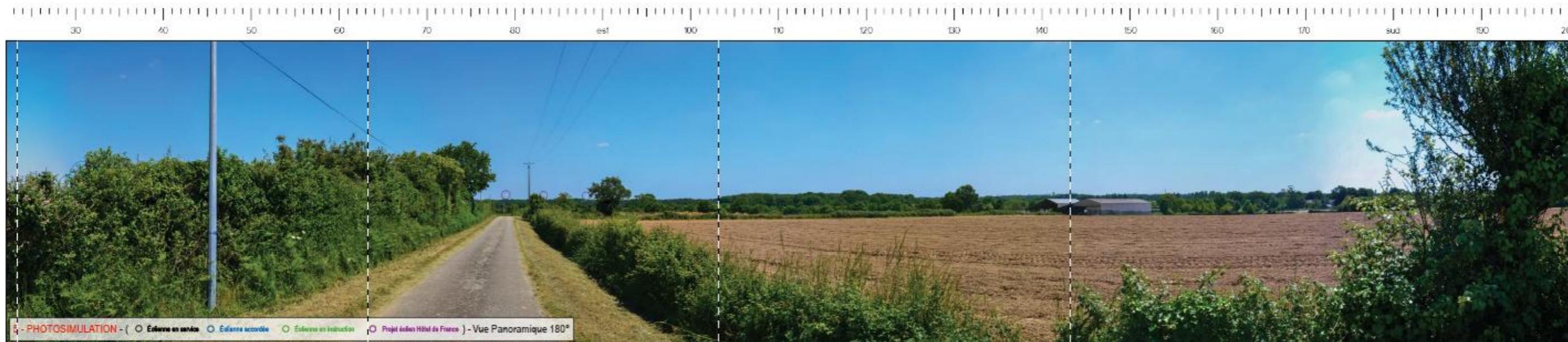
- le château de Quéhillac et murs de clôture : photomontage 2
- le château de la Groulaie : photomontages 12-1 à 12-8

Le moulin de la Gergauderie qui ne bénéficie pas d'une protection au titre des monuments historiques fait également l'objet de deux photomontages (17-1 et 17-2) en raison de sa reconnaissance locale.

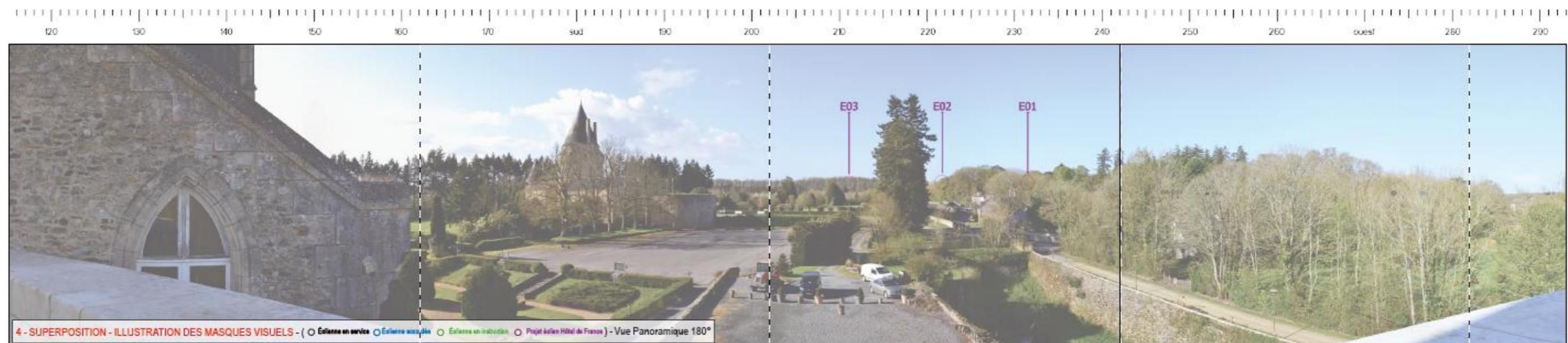
Ces simulations concluent à un impact modéré pour le château de Quéhillac, un impact au maximum faible pour le château de la Groulaie (depuis la terrasse de l'édifice) et un impact au maximum modéré pour la covisibilité avec le moulin de la Gergauderie.



Photomontage n°19 : Vue depuis la RN 171 au sud-ouest de Bouvron (source : Agence Coüasnon)



Photomontage n°2 : Vue depuis les abords du mur de clôture du Château de Quéhillac (source : Agence Coüasnon)



Photomontage n°12-5 : Vue depuis la terrasse du château de la Groulaie (source : Agence Coüasnon)

NUMÉRO DU POINT DE VUE	TITRE DU POINT DE VUE	EFFET CUMULÉ AVEC UN AUTRE PARC ÉOLIEN	PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION	VISIBILITÉ OU COVISIBILITÉ AVEC UN ÉDIFICE OU UN SITE PROTÉGÉ	PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGÈRES ET SECTEURS PANORAMIQUES	PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE VISUELLE AVEC UNE SILHOUETTE DE BOURG
AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE						
2	Vue depuis les abords du mur de clôture du Château de Quéhillac			Château de Quéhillac (MH3)		
3	Vue depuis la frange sud-est de la Maugendrais					Frange sud-est de la Maugendrais
4	Vue depuis la frange sud de Cavelais					Frange sud de la Cavelais
5	Vue depuis la frange est de Quinhu				Vallée de l'Isac	Frange est de Quinhu
6	Vue depuis la frange est de Saint-Omer-de-Blain	PE de Bouvron			Vallée de l'Isac	Frange est de Saint-Omer-de-Blain
7	centre-bourg de la Chaussée		D164		Vallée de l'Isac	Centre-bourg de la Chaussée
8	Vue depuis la frange ouest de Blain		D164		Vallée de l'Isac	Frange ouest de Blain
9	Vue depuis la frange sud de Le Gâvre		GRP des Trois Rivières			Frange sud du Gâvre
10	Vue depuis la frange est de de Blain					Frange est de Blain
11	Vue depuis le centre bourg de Blain					Centre bourg de Blain
12-1	Vue depuis le château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
12-2	Vue depuis l'angle sud-est du jardin du château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
12-3	Vue depuis le haut des escaliers du parc du château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
12-4	Vue depuis la 2ème fenêtre à l'est au 2ème étage du château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
12-5	Vue depuis la terrasse du château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
12-6	Vue depuis la fenêtre du 2ème étage de la tour du château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
12-7	Vue depuis l'entrée du château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
12-8	Vue depuis la pelouse située devant château de la Groulaie			Château de Groulaie (MH1)		
13	Vue depuis la frange ouest de La Chevallerais					Frange ouest de La Chevallerais
14	Vue depuis la frange sud de Guesny					Frange sud de Guesny
15	Vue depuis la frange sud de La Pinelais					Frange sud de La Pinelais
16	vue depuis la frange nord de Notre-Dame-des-Landes					Frange nord de Notre-Dame-des-Landes
17-1	Vue depuis la frange nord de la Gergauderie			Covisibilité avec le moulin de la Gergauderie		Frange nord de la Gergauderie
17-2	Vue depuis la frange nord de la Gergauderie (bis)			Covisibilité avec le moulin de la Gergauderie		
18	Vue depuis la frange est de Malville					Frange est de Malville
19	Vue depuis la RN 171 au sud-ouest de Bouvron		N171			
20	Vue depuis la frange sud-ouest de Bouvron					Frange sud-ouest de Bouvron
21	Vue depuis la frange nord de Bouvron					Frange nord de Bouvron

Tableau 97 : Tableau récapitulatif des impacts paysagers de l'aire d'étude rapprochée (source : Agence Coüasnon)

VALEUR DE L'IMPACT	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort	environnement
--------------------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------	---------------

7.2.5.3 Impacts paysagers de l'aire immédiate

Intervisibilité avec les structures paysagères et le secteur panoramiques

Dans l'aire immédiate, les éoliennes projetées ne modifient pas la perception des vallées principales.

En effet, la vallée du Rau du Pont-Serin n'est pas directement discernable dans le paysage et il n'y a ainsi pas de phénomène de covisibilité avec cette entité paysagère.

De plus, la ripisylve de la vallée de l'Isac ferme les vues en direction du site d'implantation depuis le GRP (Grande Randonnée de Pays) des Trois Rivières (photomontage 29), empêchant toute visibilité du projet depuis les abords du cours d'eau.

Perception depuis les axes de communication

Depuis les principaux axes de communication qui maillent le territoire de l'aire d'étude immédiate, le projet éolien présente un impact paysager le plus souvent qualifié de faible.

En effet, du fait de la présence régulière de linéaires bocagers, la prégnance visuelle des éoliennes du projet est fréquemment atténuée.

En revanche, des impacts forts ont été relevés depuis les tronçons de la RN 171 les plus proches des éoliennes projetées ainsi que depuis la Voie Verte qui traverse le site d'implantation.

Perception depuis l'habitat ou concurrence visuelle avec les silhouettes de bourgs

Dans l'aire immédiate, 52 groupements d'habitats comportent des vues sur le projet de Hôtel de France depuis leurs franges ou présentent des situations de covisibilité avec les éoliennes. Ils font donc l'objet de nombreux points de photomontage.

L'analyse des simulations montre que l'impact du projet sur l'habitat proche est régulièrement qualifié de modéré ou de fort.

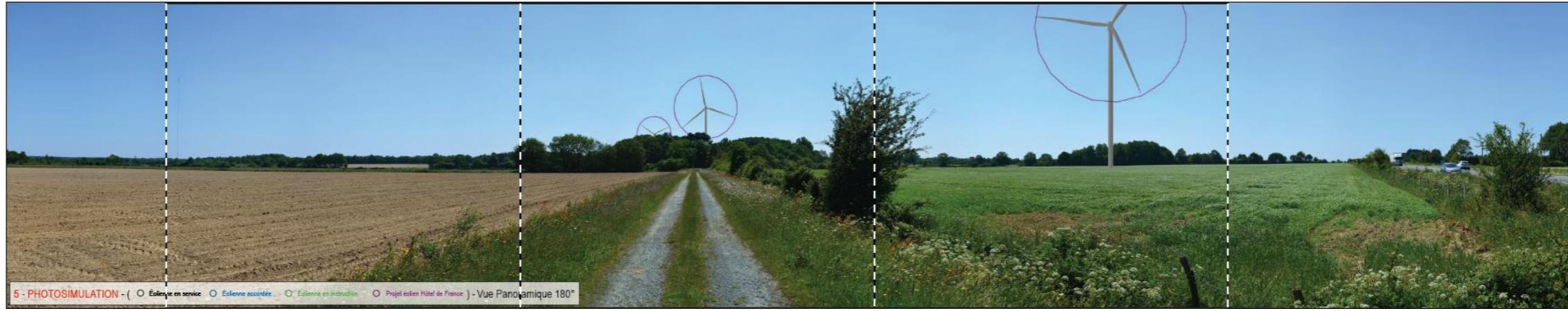
Des mesures complémentaires pourront être recherchées pour réduire localement l'impact du projet.

Visibilité et/ou covisibilité avec le patrimoine bâti et paysager protégé

L'aire d'étude immédiate ne comporte aucun monument historique ou site protégé.



Photomontage n°29 : Vue depuis le GRP des Trois rivières (source : Agence Coüasnon)



Photomontage n°26 : Vue depuis la RN 171 (source : Agence Coüasnon)



NUMÉRO DU POINT DE VUE	TITRE DU POINT DE VUE	EFFET CUMULÉ AVEC UN AUTRE PARC ÉOLIEN	PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION	VISIBILITÉ OU COVISIBILITÉ AVEC UN ÉDIFICE OU UN SITE PROTÉGÉ	PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGÈRES ET SECTEURS PANORAMIQUES	PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE VISUELLE AVEC UNE SILHOUETTE DE BOURG
AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE						
22	Vue depuis le hameau du Grand de Fay					Hameau du Grand de Fay
23	Vue depuis les abords du hameau du Bois Morinet		N171			Hameau du Bois Morinet
24	Vue depuis le hameau du Château Noir		D81			Hameau du Château Noir
25	Vue depuis le hameau de Grand-Lande					Hameau de Grand-Lande
26	Vue depuis la RN 171		N171			
27	Vue depuis le hameau de la Rabatelaïs		D33			Hameau de la Rabatelaïs
28	Vue depuis la frange sud de Magouet		D33			Frange sud de Magouet
29	Vue depuis le GRP des Trois Rivières		GRP des Trois Rivières			
30	Vue depuis le hameau de l'Orgerais					Hameau de l'Orgerais
31	Vue depuis le hameau de St-Roch					Hameau de St-Roch
32-1	Vue depuis le hameau de la Bouhonnais					Hameau de la Bouhonnais
32-2	Vue depuis le hameau de la Bouhonnais (bis)					Hameau de la Bouhonnais
33	Vue depuis le hameau de la Herverie					Hameau de la Herverie
34	Vue depuis le hameau de la Retentais					Hameau de la Retentais
35	Vue depuis le hameau des Baugères					Hameau des Baugères
36	Vue depuis le hameau de Meluc					Hameau de Meluc
37	Vue depuis la D16		D16			
38	Vue depuis le centre-bourg de Fay-de-Bretagne					Centre-bourg de Fay-de-Bretagne
39	Vue depuis la frange ouest de Fay-de-Bretagne					Frange ouest de Fay-de-Bretagne
40	Vue depuis la Courbe					La Courbe
41	Vue depuis la frange nord-est de Parignac					Hameau nord-est de Parignac
42	Vue depuis le hameau de la Chesnaie		Voie Verte			Hameau de la Chesnaie

Tableau 98 : Tableau récapitulatif des enjeux et impacts paysagers de l'aire immédiate (source : Agence Coüasnon)

VALEUR DE L'IMPACT	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
--------------------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------

L'analyse des impacts a permis d'évaluer et de quantifier l'effet réel du projet éolien Hôtel de France sur ces enjeux :

- Une aire de visibilité réduite depuis l'aire d'étude éloignée ; inscrit au cœur d'un paysage où les parcs éoliens sont déjà présents, le projet de Hôtel de France ne perturbe pas significativement l'appréciation des panoramas (cf PHM1-2 et 1-3). Le projet constitue, néanmoins, un renforcement du motif éolien ;
- Une appréciation globale du paysage peu modifiée depuis les axes routiers du fait de la végétation qui filtre régulièrement le projet et le faible nombre d'éoliennes introduites.
- Des impacts qualifiés de nuls à faibles ont été relevés sur le patrimoine protégé. Seul un monument protégé (le château de Quéhillac (MH3)) et le moulin de la Gergauderie (non protégé mais qui bénéficie d'une reconnaissance locale) présentent un impact qualifié de modéré.
- Une implantation axée sur une ligne de force existante du paysage (la RD 81), ce qui permet une inscription lisible du projet. Les rapports d'échelle resteront cohérents depuis la majorité du territoire de l'aire d'étude, avec des effets de surplomb limités à des séquences très proches de la zone d'implantation ;
- Une modification sensible du paysage quotidien qui reste limitée à l'aire d'étude immédiate et sera globalement atténuée par la lisibilité et l'inscription paysagère du projet. Localement, des impacts forts ont été mis en évidence depuis les hameaux les plus proches du projet, mais des mesures de réduction comme des plantations de haies pourront être proposées.

Les mesures suivantes sont mises en place :

Choix du site d'implantation ;

Choix de la géométrie de l'implantation ;

Choix des équipements annexes ;

Réalisation de photomontages supplémentaires ;

Mise en place d'un dispositif de parcours découverte le long de la liaison cyclable Bouvron-Blain ;

Plantation dans les fonds de jardin.

7.2.6 Impacts de l'exploitation sur le milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par Calidris. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 6.2 de l'étude d'impact.

7.2.6.1 L'avifaune

Impact brut sur la migration

L'impact du projet de parc éolien sur les flux d'oiseaux migrateurs sera faible en raison de plusieurs caractéristiques du parc et de la migration sur le site :

- Il n'y a aucun élément attractif particulier permettant de concentrer les stationnements migratoires ;
- Le caractère diffus de la migration et les faibles effectifs recensés ;
- L'absence d'éléments pouvant attirer les oiseaux pour une halte (plans d'eau, grandes roselières, thermiques importants).

Les impacts bruts en période de migration seront donc faibles.

Impact brut sur l'hivernage

L'hivernage de l'avifaune sur le site est un phénomène peu marqué comportant essentiellement des espèces communes. Aucun rassemblement significatif n'a été observé et les milieux sont peu favorables à l'accueil d'enjeux notables en hiver.

Les impacts bruts du projet à cette époque seront donc globalement faibles.

Impact brut sur la nidification

Le projet éolien aura un impact brut faible sur la nidification des oiseaux hors espèces patrimoniales. Les espèces présentes sur le site à cette période de l'année sont essentiellement des passereaux qui s'habituent facilement à la présence des éoliennes et dont le mode de vie est plutôt centré au niveau de la végétation, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision. Par ailleurs, l'avifaune nicheuse du site est essentiellement composée d'espèces communes à très communes localement et nationalement et qui possèdent des populations importantes peu susceptibles d'être remises en cause par l'implantation d'un projet éolien. Enfin, l'ensemble des éoliennes sont implantées dans des secteurs de cultures qui abritent peu d'espèces.

Les impacts bruts sur l'avifaune nicheuse seront donc faibles en phase de fonctionnement.

Risque de collision

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette lulu	Faible	Faible	Non
Bruant jaune	Faible		
Busard Saint-Martin	Faible		
Chardonneret élégant	Faible		
Courlis corlieu	Faible		
Linotte mélodieuse	Faible		
Martin-pêcheur d'Europe	Faible		
Milan noir	Faible		
Pie-grièche écorcheur	Faible		
Pluvier doré	Faible		
Spatule blanche	Faible		
Tourterelle des bois	Faible		
Verdier d'Europe	Faible		
Autres espèces nicheuses	Négligeable		
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes			

Tableau 99 : Evaluation des impacts en termes de collision sur l'avifaune en phase exploitation (source : Calidris)

Les espèces d'oiseaux recensées ont une sensibilité négligeable à faible au risque de collision sur le site d'étude.

Le niveau d'impact en termes de collision du projet avant mesure peut être déterminé comme faible. De fait, la mise en place de mesures ERC n'est pas nécessaire.

Risque de dérangement/Perte d'habitats

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette lulu	Négligeable		
Bruant jaune	Négligeable		
Busard Saint-Martin	Négligeable		
Chardonneret élégant	Négligeable		
Courlis corlieu	Négligeable		
Linotte mélodieuse	Négligeable		
Martin-pêcheur d'Europe	Négligeable		
Milan noir	Négligeable		
Pie-grièche écorcheur	Négligeable		
Pluvier doré	Faible		
Spatule blanche	Nulle		
Tourterelle des bois	Négligeable		
Verdier d'Europe	Faible		
Autres espèces nicheuses	Négligeable		
Autres espèces migratrices	Négligeable		
Autres espèces hivernantes	Négligeable		

Tableau 100 : Evaluation des impacts en termes de dérangement/perte d'habitat sur l'avifaune en phase exploitation
(source : Calidris)

Les espèces d'oiseaux recensées ont une sensibilité nulle à faible au risque de dérangement/perte d'habitat en phase d'exploitation sur le site d'étude.

Le niveau d'impact en termes de dérangement/perte d'habitats du projet avant mesure peut être déterminé comme faible. De fait, la mise en place de mesures ERC n'est pas nécessaire.

Effet barrière

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette lulu			
Bruant jaune			
Busard Saint-Martin			
Chardonneret élégant			
Courlis corlieu			
Linotte mélodieuse			
Martin-pêcheur d'Europe			
Milan noir			
Pie-grièche écorcheur			
Pluvier doré			
Spatule blanche			
Tourterelle des bois			
Verdier d'Europe			
Autres espèces nicheuses			
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes			

Tableau 101 : Evaluation des impacts en termes d'effet barrière sur l'avifaune en phase exploitation (source : Calidris)

Les espèces d'oiseaux recensées ont une sensibilité négligeable au risque « effet barrière » sur le site d'étude.

Le niveau d'impact en termes d'effet barrière du projet avant mesure peut être déterminé comme négligeable. De fait, la mise en place de mesures ERC n'est pas nécessaire.

7.2.6.2 Les chiroptères

Les 3 éoliennes du projet sont toutes implantées dans des zones de sensibilité faible en phase d'exploitation.



Le risque de collision pour les chiroptères s'analyse essentiellement sur la base de l'activité observée (et des espèces concernées) ainsi que de la distance des éoliennes aux haies, lisières, et plus généralement des zones favorables à la chasse.

Les trois éoliennes proposées sont implantées en zone agricole intensive (cultures), ce qui limite fortement l'attractivité de ces zones pour toutes les espèces de chiroptères, et de fait, ces zones correspondent à des secteurs identifiés, dans le cadre de l'état initial, comme zones à enjeu faible pour les chiroptères. Compte tenu de l'activité limitée autour des 3 éoliennes, toutes situées en zone à enjeu faible pour les chauves-souris, les risques sont faibles pour celles-ci.

Si les mâts des trois éoliennes sont implantés à distance de 55m (E1), 70m (E2) et 83 m (E3) des habitats fonctionnels pour les chiroptères, les pales des éoliennes seront à 52 m (E1), 60m (E2) et 68 m (E3) de la végétation. Elles se situent ainsi en dehors des zones à risque pour les chauves-souris en termes de collision.

Éolienne	Hauteur du mât en m (hh)	Longueur de pale en m (bl)	Distance du mât en m (b)	Hauteur de la végétation en m (fh)	Distance théorique en bout de pale en m (plan horizontal)	Distance réelle en bout de pale (plan vertical)
E1	106	58,5	55	10	3,5	52
E2	106	58,5	70	10	11,5	60
E3	106	58,5	83	10	24,5	68

Tableau 102 : Calcul de la distance réelle à la végétation en bout de pale (source : Calidris)

Lieu d'implantation	E1	E2	E3
Habitat	Culture	Culture	Culture
Distance aux lisières ou structure arborée écologiquement fonctionnelle	52 m (boisement)	60 m (haie)	68 m (haie)
Sensibilité du lieu d'implantation vis-à-vis du risque de collision	Faible	Faible	Faible
Espèces de chiroptères présentes sur le site	Sensibilité en termes de collision sur le site	Niveau d'impact par espèce	
Barbastelle d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable
Sérotine commune	Modérée	Modéré	Modéré
Murin d'Alcathoe	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin de Daubenton	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin à moustaches	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Négligeable
Grand Murin	Faible	Négligeable	Négligeable
Noctule de Leisler	Forte	Modéré	Modéré
Noctule commune	Forte	Modéré	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	Forte	Modéré	Modéré
Pipistrelle de Natusius	Modérée	Modéré	Modéré
Pipistrelle commune	Forte	Modéré	Modéré
Oreillard gris et roux	Faible	Négligeable	Négligeable
Grand Rhinolophe	Faible	Négligeable	Négligeable
Niveau d'impact global	Modéré	Modéré	Modéré
Nécessité de mesures ERC	Oui	Oui	Oui

Tableau 103 : Synthèse des impacts sur les chiroptères -Risque de collision (source : Calidris)

Le niveau d'impact est potentiellement modéré pour la Sérotine commune, les Pipistrelles commune, de Natusius et de Kuhl, ainsi que les Noctules commune et de Leisler. De ce fait, des mesures ERC sont nécessaires pour limiter encore davantage les risques vis-à-vis de ces quatre espèces. Ainsi, les mesures « Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes », « Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères » et « Mettre en place un plan de fonctionnement adapté des éoliennes pour les chiroptères » seront mises en place. Pour toutes les autres espèces, y compris pour la Pipistrelle de Natusius, dont l'activité est particulièrement faible sur le site, l'implantation privilégiée permet un niveau d'impact « risque de collision » négligeable.

7.2.6.3 La flore et les habitats

Il n'est pas attendu d'impact du projet sur la flore et les habitats naturels lors du fonctionnement du parc.

7.2.6.4 La faune terrestre

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement.

7.2.6.5 Les corridors écologiques, trames vertes et bleues

Aucun boisement n'est détruit par le présent projet, mais un linéaire de 370,5 m de haie est arasé, en sept « tronçons », correspondant pour trois d'entre eux, à l'entrée des parcelles accueillant chacune des trois éoliennes : 58 m pour E1, 30 m pour E2 et 44 m pour E3, et pour les quatre autres, au dégagement des abords de chemins permettant d'acheminer les éléments constitutifs des éoliennes : 74 m, 58 m, 97 m et 9,5 m. Toutefois, aucun corridor défini au SRCE n'est impacté. Seuls 132 m en deux tronçons (correspondant aux linéaires de 74 m et de 58 m) faisant l'objet d'une coupe dans le cadre des travaux se situent au sein du réservoir de biodiversité « trame boisée ». Cependant, leur longueur est faible et le tronçon de 58 m situé au niveau de la voie verte sera replanté à l'identique. Il est à noter qu'une plantation totale de 741 m (soit 683 en plus de ces 58 m) sera également réalisée en périphérie du site, permettant de renforcer les continuités écologiques locales.

Ainsi, du fait de sa situation géographique, très majoritairement en dehors des réservoirs de biodiversité et des corridors identifiés au SRCE et de son emprise au sol limité, le projet n'aura pas d'impact sur les réservoirs de biodiversité et aucun impact significatif sur les corridors identifiés dans le secteur, de nature à remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces en présence.

7.2.6.6 Natura 2000

Sept espèces d'oiseaux et quatre espèces de chauves-souris listées dans les Fiches standard de données des sites Natura 2000 situés jusqu'à 20 km du projet de parc éolien ont été observées sur la zone d'études. Toutefois, aucune ne présente de sensibilité avérée soit en raison de l'éloignement et de la situation géographique du site d'études par rapport aux sites Natura 2000, soit en raison de l'absence de sensibilité de ces espèces aux éoliennes.

Il y a donc une absence manifeste d'effet du projet sur la conservation des espèces et des habitats qui ont permis la désignation des sites Natura 2000.

7.2.6.7 Dossier de demande de dérogation (art. L 411-1)

Il est proposé la mise en œuvre de mesures d'intégration environnementale propres à assurer la meilleure intégration environnementale du projet via la mise en œuvre de mesures qui présentent la meilleure efficacité actuelle pour prévenir les effets du projet sur la biodiversité.

Les mesures ER mises en œuvre dans le cadre du projet sont les suivantes :

- **Avifaune** : risque de dérangements en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux ;
- **Avifaune et faune terrestre** : risque de destruction d'individus en phase de travaux, pour les espèces nichant au sein des cultures et au sein des linéaires de haies arasés => mise en place d'une mesure de phasage des travaux qui permettra d'éviter toute atteinte aux individus ;
- **Chiroptères** : risque de collision modéré pour 6 espèces => entretien des plateformes et gestion de l'éclairage de façon à réduire l'attractivité pour les insectes et les chauves-souris et mise en place d'une mesure de bridage pour toutes les éoliennes du projet ;
- **Habitats et flore** : les milieux impactés sont des parcelles cultivées sans enjeux. Aucune espèce patrimoniale de flore n'a été inventoriée. => aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est donc nécessaire ;
- **Faune terrestre** : risque de destruction d'individus d'amphibiens en phase de travaux en période de migration et d'hivernage => mise en place d'une mesure visant à limiter l'accès du chantier aux espèces terrestres.

Enfin, malgré l'évitement optimal réalisé pour déterminer l'implantation des éléments du projet, la destruction de 370,5 ml de haie est nécessaire pour accéder aux éoliennes 1, 2 et 3 en phase exploitation et en phase travaux => mise en place d'une mesure de compensation Loi Biodiversité consistant à planter a minima le double de mètres linéaires de haies.

Ainsi, des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementale, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R.122-3 du Code de l'environnement). Par ailleurs, lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivi, conformes au guide méthodologique Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MTES, 2018), permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin. Ainsi, l'application des mesures d'évitement et de réduction proposées présentent les garanties d'effectivité qui permettent de diminuer les risques d'impact bruts identifiés sur les espèces protégées qui fréquentent la ZIP ou sont susceptibles de la fréquenter. Aussi, le risque d'impact résiduel est considéré comme non significatif et n'est pas suffisamment caractérisé au sens du conseil d'Etat. Il n'est donc pas nécessaire de solliciter une dérogation au régime des espèces protégées.

Pour rappel, un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel non significatif, en tant qu'il y a une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable.

Dans ces conditions, aucun impact biologiquement significatif ne subsiste à l'issue des mesures d'évitement et de réduction pour les espèces observées au cours de l'étude d'impacts. Ces mesures sont considérées comme effectives et les impacts résiduels ne sont pas suffisamment caractérisés au sens du Conseil d'Etat. Ainsi, il n'est pas nécessaire de déposer un dossier de dérogation espèces protégées.

7.3 Impacts de la phase de démantèlement du parc éolien

7.3.1 Impacts du démantèlement sur le milieu physique

7.3.1.1 Impacts du démantèlement sur le climat

Comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement nécessitera l'utilisation d'engins de travaux et de transport. Ajoutées aux processus industriels liés au recyclage des matériaux, ces activités seront émettrices de gaz à effet de serre. Toutefois, les quantités émises seront négligeables en comparaison du bilan positif de l'exploitation.

En phase de démantèlement, le projet aura un impact négatif faible et temporaire sur le climat.

7.3.1.2 Impacts du démantèlement sur les sols, sous-sols et eaux souterraines

Impacts sur les sols

L'article 29 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié fixe les conditions techniques 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 s'appliquent également au démantèlement des aérogénérateurs qui font l'objet d'un renouvellement. Elles comprennent :

- le démantèlement des installations de production d'électricité ;
- le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ;
- 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 et ayant été acceptée par ce dernier 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. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs ;
- 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 recyclées.

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.

III. - Une fois les opérations de démantèlement et de remise en état achevées, l'exploitant fait attester, conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, que les opérations visées aux I et aux trois premiers alinéas du II ont été réalisées conformément aux prescriptions applicables.

Cette attestation est établie par une entreprise répondant aux conditions fixées par les textes d'application de l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement. ».

Au terme de l'exploitation, le parc éolien sera donc démantelé et le site sera remis en état, ce qui signifie la suppression du socle de l'aérogénérateur, du réseau souterrain, des chemins d'accès et des plateformes. Le béton des fondations sera extrait en totalité (hors éventuels pieux). L'ensemble sera recouvert de terre et la végétation reprendra ses droits. Les matériaux extraits (béton, câbles, graviers, etc.) seront enlevés du site et pris en charge conformément aux dispositions de l'arrêté précité.

Les sols pourront ensuite retrouver leur usage originel.

L'impact du démantèlement sur les sols sera donc positif faible permanent.

Impacts sur les sous-sols

Lorsque l'exploitation de ce parc éolien arrivera à terme, les chemins d'accès et les plateformes seront supprimés (sauf en cas de demande de maintien du propriétaire). Comme précisé par l'arrêté

ministériel du 26 août 2011⁶² modifié, les fondations seront excavées en totalité jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Si le bilan environnemental du décaissement total s'avère défavorable, des dérogations pourront être demandées ; le cas échéant, la profondeur excavée ne pourra être inférieure à 1 m.

Du fait du retrait total des fondations (scénario le plus probable hors dérogation), l'impact du chantier de démantèlement sur les sous-sols sera modéré. Il se limitera à ces emprises et sera nul au-delà.

Impacts sur les eaux souterraines

Les impacts du démantèlement du parc éolien sur les eaux souterraines sont traités avec les impacts sur les eaux superficielles dans le paragraphe qui suit.

7.3.1.3 Impacts du démantèlement sur le relief et les eaux superficielles

Impacts sur le relief

Les opérations de remise en état impliquées par le démantèlement des installations n'induisent pas d'effet particulier sur la topographie.

L'impact du démantèlement sur le relief sera donc nul.

Impacts sur les eaux superficielles (et souterraines)

Les effets liés à la modification des coefficients d'infiltration de l'eau dans le sol au niveau des emprises du parc éolien (base des éoliennes, poste de livraison, pistes et plateformes) seront nuls par le démantèlement et la remise en état du site.

Les risques de dégradation de la qualité des eaux sont les mêmes que pour la phase de travaux (hormis le risque de rejet des eaux de rinçage des bétonnières qui sera nul).

Les impacts du démantèlement sur les eaux superficielles et souterraines seront donc négatifs faibles.

⁶² 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

7.3.2 Impacts du démantèlement sur le milieu humain

7.3.2.1 Impacts du démantèlement sur les activités économiques

Impacts socio-économiques

Le démantèlement du parc nécessitera des mises en œuvre similaires à celles de la phase de construction et aura des effets socio-économiques notables, à l'échelle locale notamment.

L'impact sur le tissu économique sera positif temporaire modéré.

Impacts sur l'usage des sols

Durant le démantèlement, les impacts sur l'occupation du sol seront similaires à ceux de la phase de construction. Néanmoins, à l'issue des travaux, le site sera remis en état et recouvrera la totalité de sa superficie pour son utilisation agricole.

L'impact sur l'usage des sols sera rendu nul à l'issue du démantèlement.

7.3.2.2 Impacts du démantèlement sur les servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Impacts sur les réseaux

Concernant les impacts sur les réseaux (canalisations de gaz, téléphone, eau, etc.) et sur la circulation aérienne, le chantier n'aura aucun impact à partir du moment où il est précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT), d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (DAACT).

Les impacts du démantèlement sur les réseaux seront rendus nuls.

Impacts sur la voirie

Les impacts sur la voirie seront similaires à ceux de la phase construction, donc négatifs faibles mais temporaires. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées (cf. **Mesure D5 : Réaliser la réfection des chaussées, des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien**).

Après la mise en place de la Mesure D5, l'impact résiduel sur la voirie sera nul.

Impacts sur le trafic routier

Les impacts sur le ralentissement du trafic routier seront similaires à ceux de la phase construction. Un plan de circulation permettra de limiter cet impact (**Mesure D6 : Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible**).

Les impacts résiduels sur le trafic routier seront donc négatifs faibles mais temporaires.

7.3.2.3 Impacts du démantèlement sur la qualité de l'air

Comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement nécessitera l'utilisation d'engins de travaux et de transport. Ajoutées aux processus industriels liés au recyclage des matériaux, ces activités seront émettrices de polluants atmosphériques (oxydes d'azote, poussières en suspension, HAP, COV, etc.). Toutefois, les quantités émises seront moindres en comparaison du bilan positif de l'exploitation.

La phase de démantèlement aura un impact négatif faible et temporaire sur la qualité de l'air.

7.3.2.4 Production de déchets par la phase de démantèlement

A l'issue de l'exploitation du parc éolien, les éléments démantelés et non réemployés pour un autre site éolien seront recyclés et valorisés ou, à défaut, éliminés par des centres autorisés à cet effet. Les déchets générés par la phase de démantèlement du parc éolien peuvent être les suivants :

Les déblais

Les aires de levage sont déblayées et les matériaux récupérés pour servir de remblai, ou éventuellement envoyés en décharge (environ 500 m³/éolienne). Elles sont ensuite remblayées avec de la terre végétale. Les pistes d'accès privatif seront démantelées comme les aires de levage. Toutefois, elles peuvent être conservées si le propriétaire et l'exploitant souhaitent en garder l'usage.

Les matériaux composites

Les pales et la nacelle sont composées d'une matrice polymère renforcée de fibres de verre et de fibres de carbone. Leur recyclage est encore problématique. Ces matières représentent environ 2 % du poids d'une éolienne. Elles sont actuellement broyées et incinérées. Les déchets résiduels sont stockés

dans une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND, déchets industriels non dangereux de classe II). Des procédés de recyclage sont en cours de développement.

L'acier et autres métaux

Le mât, les câbles, les structures métalliques des fondations, les arbres, engrenages et autres systèmes internes à l'éolienne sont des matériaux métalliques : acier, fonte, acier inoxydable, cuivre, aluminium. Le mât est démonté et découpé pour récupérer les métaux. Les câbles enterrés sont retirés du sol. L'ensemble des métaux sont retirés du site et la majeure partie est récupérée et recyclée (à 90-95 %).

L'huile

L'huile des transformateurs et des éoliennes est récupérée et évacuée du site pour être traitée dans une filière de déchet appropriée.

Les déchets électriques et électroniques

Les équipements électriques sont récupérés et évacués conformément aux directives sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Le béton

Le béton des fondations est brisé en blocs et récupéré. Le poste de livraison est récupéré en l'état ou démolí. Le béton est réemployé en remblais de construction.

Déchets de démantèlement				
Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Déblais (m ³)	17 05 08	Déblais des pistes et plateformes	2 500 m ³ /éolienne	Nul
Matériaux composites (t)	17 09 04	Pales et nacelles	30 tonnes par éolienne	Fort
Acier (t)	17 04 05	Tour, nacelle, moyeu et structures des fondations	400 tonnes par éolienne	Modéré
Cuivre (t)	17 04 01	Générateur	20 tonnes par éolienne	Modéré
Aluminium (t)	17 04 02	Câbles	1,5 kg par m de câble	Modéré
Huiles (l)	13 01*	Huiles d'éoliennes et des transformateurs	700 l par éolienne	Fort
DEEE (t)	16 02	Déchets électriques et électroniques	2 tonnes par éolienne	Fort
Béton (t)	17 01 01	Fondations	20 tonnes par éoliennes	Nul

Tableau 104 : Déchets liés au démantèlement

Bien que l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans des filières de déchets appropriées, la production de déchets dans le cadre du démantèlement aura un impact négatif modéré temporaire ou permanent.

Les impacts seront donc négatifs faibles et de courte durée. Cependant, la remise en état du site (Mesure D11) permettra un retour du territoire d'accueil du projet à son état initial sur le court terme.

7.3.3 Impacts du démantèlement sur l'environnement acoustique

Les impacts acoustiques seront similaires à ceux de la phase de construction. Ils seront générés par le trafic des engins de chantier et des convois exceptionnels.

Les impacts acoustiques du démantèlement seront négatifs faibles.

7.3.4 Impacts du démantèlement sur la santé humaine

Les effets du chantier de démantèlement sur la santé et la sécurité au travail sont identiques à ceux de la phase de construction. De façon à amoindrir les risques d'accident du travail, le personnel devra respecter l'ensemble des normes et précautions de sécurité décrites au chapitre 7.1.4.1.

Si l'impact sur la santé peut être négatif significatif, le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de démantèlement est très faible.

7.3.5 Impacts du démantèlement sur le paysage et le patrimoine

Les effets paysagers du chantier de démantèlement seront relativement similaires à ceux de la phase de construction.

Les impacts seront négatifs faibles et de courte durée. Cependant, la remise en état du site (Mesure D11) permettra un retour du territoire d'accueil du projet à son état initial sur le court terme.

7.3.6 Impacts du démantèlement sur le milieu naturel

Les impacts du chantier de démantèlement sur le milieu naturel seront relativement similaires à ceux de la phase de construction, puisque les engins qui seront présents seront globalement les mêmes, hormis les camions toupies à béton.

7.4 Synthèse des impacts du projet sur l'environnement

Les tableaux en pages suivantes exposent de manière synthétique les effets et impacts du projet éolien de l'Hôtel de France sur l'environnement. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la positivité ou la négativité des impacts, ainsi que leur importance hiérarchisée de nul à fort. L'évaluation des impacts est basée sur le croisement entre le type d'effet et la sensibilité du milieu affecté.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'analyse de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'état initial. Pour ces derniers, la sensibilité sera notée « sans objet » dans les tableaux de synthèse.

	Sensibilité du milieu affecté	Effets	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Item		Négatif ou positif, Court, moyen, long terme, Temporaire ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Positif	Numéro de la mesure d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement	Positif
	Nul		Nul		Nul
	Très faible		Très faible		Très faible
	Faible		Faible		Faible
	Modéré		Modéré		Modéré
	Fort		Fort		Fort

Tableau 105 : Démarche d'analyse des impacts

Le type d'effet est déterminé selon les critères suivants :

	Type d'effet	Evaluation de l'intensité de l'effet				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
	Négatif ou positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif
	Durée	Nulle	Très faible	Court terme	Long terme	Permanent
	Réversibilité	Réversibilité immédiate	Réversibilité rapide	Réversibilité à court terme	Réversibilité à long terme	Irréversible
	Probabilité et fréquence	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte
	Importance (dimension et population affectée)	Nulle	Très faible	Faible	Modéré	Forte

Tableau 106 : Méthode d'analyse des effets

La hiérarchisation de l'impact est déterminée en fonction de la grille d'évaluation suivante :

	Evaluation de l'impact sur le milieu	Sensibilité du milieu affecté				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Intensité de l'effet	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 107 : Méthode de hiérarchisation des impacts

7.4.1 Synthèse des impacts en phase de construction

Impacts de la construction du parc éolien								
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures		Impact résiduel
Le milieu physique								
Climat	-	Faible	Rejet de gaz à effet de serre par les engins de chantier	Négatif / temporaire / irréversible	Faible	Sans objet		Faible
Sols, sous-sols et eaux souterraines	Sols	Faible	Ornières et tassements créés par les engins, creusement de fouilles pour les locaux et de tranchées pour les câbles électriques, excavation de terre pour les fondations, décapage des sols pour les plateformes Pollution des sols	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré	Mesure C1 : Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage Mesure C3 : Limiter la modification des sols durant la phase chantier Mesure C4 : Réutiliser la terre végétale excavée lors de la phase de travaux Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires		
	Sous-sols	Très faible	Excavation de roche pour les fondations (E1 et E3) Creusements plus profonds pour la fondation pieux (E2)	Négatif / permanent / irréversible	Nul à faible	Mesure C2 : Réaliser une étude géotechnique spécifique		Nul à faible
	Eaux souterraines	Faible	Risque de modification des écoulements, risque de dégradation de la quantité de la ressource en eau souterraine	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré	Mesure C1 : Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires Mesure C10 : Préserver la qualité des eaux souterraines		
Relief et eaux superficielles	Relief	Très faible	Modification de la topographie, création de déblais-remblais	Négatif / temporaire / réversible	Faible	Mesure C1 : Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage Mesure C3 : Limiter la modification des sols durant la phase chantier Mesure C4 : Réutiliser la terre végétale excavée lors de la phase de travaux Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet		
	Eaux superficielles	Très faible	Modifications des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations dans le sol	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré	Mesure C1 : Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant Mesure C8 : Mise en place d'un busage pour maintenir la continuité du fossé		
	Zones humides	Modéré	Aucun impact résiduel attendu	-	Nul	Sans objet		Nul

Impacts de la construction du parc éolien								
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures		Impact résiduel
Usages, gestion et qualité de l'eau	Usages	Faible	Augmentation des MES (après effets sur le sol), risque de pollution par hydrocarbures et huiles	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Faible	Mesure C1 : Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires Mesure C10 : Préserver la qualité des eaux souterraines Mesure C15 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantier		Très faible
	Gestion et qualité de l'eau	Très faible			Faible			Très faible
Risques naturels	Inondations	Très faible	Compatibilité de la phase construction du parc éolien avec les risques sismiques, mouvements de terrain, inondation, remontée de nappe, aléas retrait-gonflement d'argile et de phénomènes climatiques extrêmes	-	Nul à faible	Sans objet		Nul à faible
	Mouvements de terrain	Très faible						
	Feu de forêt	Très faible						
	Risques climatiques	Nul						
	Risque sismique	Très faible						

Tableau 108 : Synthèse des impacts de la construction du parc éolien sur le milieu physique

Impacts de la construction du parc éolien								
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures		Impact résiduel
Le milieu humain								
Démographie et habitat	-	Sans objet	Aucune distance réglementaire à respecter par rapport à l'habitat	-	Nul	Sans objet		Nul
Activités économiques	Emploi et secteurs d'activité	Positif	Prestations confiées à des entreprises locales, maintien et création d'emplois	Positif / temporaire	Modéré	Sans objet		Modéré
	Activités agricoles	Faible	Consommation d'espaces au sol et modification de leurs usages habituels	Négatif / temporaire / réversible	Faible	Sans objet		Faible
	Activités touristiques	Faible	Gêne dans la pratique de la randonnée et du cyclotourisme durant le chantier de E2	Négatif / temporaire / réversible	Faible	Sans objet		Faible
			Modification de la perception du territoire par les touristes (négative ou positive selon les sensibilités)	Négatif ou Positif / long terme / réversible	Faible	Sans objet		Faible
Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements	Activités militaires	Nul	Aucun impact prévu sur les servitudes en phase construction du projet	-	Nul	Mesure C14 : Déclarer les travaux aux gestionnaires de réseaux		Nul
	Aviation civile	Nul		-	Nul			Nul
	Radars Météo France	Fort		-	Nul			Nul
	Réseaux de télécommunication	Nul		-	Nul			Nul
	Réseaux électriques et gaz	Très faible		-	Nul			Nul
	Réseaux d'eau	Nul		-	Nul			Nul

Impacts de la construction du parc éolien								
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures		Impact résiduel
	Infrastructures de transport	Nul	Détérioration et aménagement de certaines voiries d'accès au chantier Ralentissement du trafic routier par les convois exceptionnels et engins de chantier	Négatif / temporaire / réversible	Faible à modéré	Mesure C12 : Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien Mesure C13 : Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible Mesure C14 : Déclarer les travaux aux gestionnaires de réseaux		Nul à faible
Vestiges archéologiques	Vestiges archéologiques	Faible	Absence de site archéologique connu	-	Nul	Sans objet		Nul
Risques technologiques	Risque industriel	Très faible	Absence de risque technologique	-	Nul	Sans objet		Nul
	Risque de rupture de barrage	Nul						
	Risque Transport de Matières Dangereuses	Très faible						
	Risque nucléaire	Très faible						
Consommation et source d'énergie	-	Très faible	Consommation d'énergie lors de la construction du parc éolien	Négatif / temporaire / irréversible	Très faible à faible	Sans objet		Très faible à faible
Qualité de l'air	-	Très faible	Rejet de gaz à effet de serre et polluants par les engins de chantier	Négatif / temporaire / irréversible	Faible	Sans objet		Faible
Déchets	-	Sans objet	Déchets verts, déblais, emballages, huiles usagées, ordures ménagères et Déchets Industriels Banals	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré	Mesure C15 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantier		Faible
Environnement acoustique	-	Faible	Émissions de bruits liés aux engins de chantier	Négatif / temporaire / réversible	Modéré	Mesure C16 : Adapter le chantier à la vie locale		Faible
Santé humaine	-	Sans objet	Nuisance des riverains liée au bruit, aux vibrations et à d'éventuelles poussières dans l'air Accident sanitaire de chantier Risque d'accident du travail (chute, choc électrique, etc.)	Négatif / temporaire / faible probabilité	Nul à modéré pour « la Chesnaie »	Mesure C5 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C6 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C7 : Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant Mesure C9 : Gérer les équipements sanitaires		Faible pour « la Chesnaie »
					Faible pour les autres	Mesure C15 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantier Mesure C16 : Adapter le chantier à la vie locale Mesure C17 : Respecter les mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité Mesure C18 : Signaler la zone de chantier et afficher les informations		Très faible pour les autres

Tableau 109 : Synthèse des impacts de la construction du parc éolien sur le milieu humain

Impacts du risque dérangement sur l'avifaune

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Impact résiduel	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette lulu	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux	Non significatif	Non
Bruant jaune		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Busard Saint-Martin		Faible	Non	Aucune		
Chardonneret élégant		Faible	Non	Aucune		
Courlis corlieu		Faible	Non	Aucune		
Linotte mélodieuse		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Martin-pêcheur d'Europe		Faible	Non	Aucune		
Milan noir		Nul	Non	Aucune		
Pie-grièche écorcheur		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Pluvier doré		Nul	Non	Aucune		
Spatule blanche		Nul	Non	Aucune		
Tourterelle des bois		Fort	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Verdier d'Europe		Faible	Non	Aucune		
Autres espèces nicheuses		Modérée à forte	Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux		
Autres espèces migratrices		Faible	Non	Aucune		
Autres espèces hivernantes		Faible	Non	Aucune		

Tableau 110 : Synthèse des impacts du dérangement sur l'avifaune (source : Calidris)

Impacts du risque destruction d'individus sur l'avifaune

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette lulu	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Fort (au niveau des linéaires de haies arasés)	Oui	Adaptation de la période des travaux sur l'année Coordinateur environnemental de travaux	Non significatif
Bruant jaune		Fort (au niveau des linéaires de haies arasés)	Oui	Adaptation de la période des travaux sur l'année Coordinateur environnemental de travaux	
Busard Saint-Martin		Faible	Non	Aucune	
Chardonneret élégant		Fort (au niveau des linéaires de haies arasés)	Non	Aucune	
Courlis corlieu		Faible	Non	Aucune	
Linotte mélodieuse		Fort (au niveau des linéaires de haies arasés)	Oui	Adaptation de la période des travaux sur l'année Coordinateur environnemental de travaux	
Martin-pêcheur d'Europe		Faible	Non	Aucune	
Milan noir		Nul	Non	Aucune	
Pie-grièche écorcheur		Fort (au niveau des linéaires de haies arasés)	Oui	Adaptation de la période des travaux sur l'année Coordinateur environnemental de travaux	
Pluvier doré		Nul	Non	Aucune	
Spatule blanche		Nul	Non	Aucune	
Tourterelle des bois		Nul	Non	Aucune	
Verdier d'Europe		Faible	Non	Aucune	
Autres espèces nicheuses		Modérée à forte (au niveau des linéaires de haies arasés)	Oui	Adaptation de la période des travaux sur l'année Coordinateur environnemental de travaux	
Autres espèces migratrices		Faible	Non	Aucune	
Autres espèces hivernantes		Faible	Non	Aucune	

Tableau 111 : Synthèse des impacts de destruction d'individus sur l'avifaune (source : Calidris)

Impact du risque de destruction de gîte de chiroptères

Espèces	Mesure d'évitement initiale	Impact		Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC	Groupes d'espèces	Mesure d'évitement initiale	Impacts en phase travaux			Impacts en phase d'exploitation		Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impacts résiduels
		Les 3 éoliennes du projet, poste(s) de livraison et travaux associés								Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats	Perte d'habitats	Destruction d'individus			
Barbastelle d'Europe	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Nul	Non	Aucune	Non significatif	Non	Non	Reptiles	Modéré au niveau des tronçons de haie détruits	Modéré au niveau des tronçons de haie détruits	Faible				Oui	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux Limitation des possibilités d'accès au chantier des espèces terrestres	Non significatif
Sérotine commune																	
Murin d'Alcathoe																	
Murin de Daubenton								Mammifères terrestres	Faible	Faible	Faible				Non	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux Limitation des possibilités d'accès au chantier des espèces terrestres	Non significatif
Murin à oreilles échancrées																	
Murin à moustaches																	
Murin de Natterer																	
Grand Murin								Insectes	Faible	Faible	Faible				Non	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux Limitation des possibilités d'accès au chantier des espèces terrestres	Non significatif
Noctule de Leisler																	
Noctule commune																	
Pipistrelle de Kuhl																	
Pipistrelle de Nathusius																	
Pipistrelle commune																	
Oreillard gris et roux																	
Grand Rhinolophe																	

Tableau 112 : Synthèse des impacts de destruction de gîte de chiroptères (source : Calidris)

Impacts sur la faune terrestre

Groupes d'espèces	Mesure d'évitement initiale	Impacts en phase travaux			Impacts en phase d'exploitation		Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impacts résiduels	Groupes d'espèces	Mesure d'évitement initiale	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impacts résiduels	
		Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats	Perte d'habitats	Destruction d'individus						Faible	Faible	Faible				
Amphibiens	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Modéré en période de migration et d'hivernage	Modéré en période de migration et d'hivernage	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui	Adaptation de la période des travaux, Coordinateur environnemental de travaux Limitation des possibilités d'accès au chantier des	Non significatif	Insectes	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	Adaptation de la période des travaux Coordinateur environnemental de travaux Limitation des possibilités d'accès au chantier des espèces terrestres	Non significatif

Tableau 113 : Synthèse des impacts sur la faune terrestre (source : Calidris)

7.4.2 Synthèse des impacts en phase d'exploitation

Impacts de l'exploitation du parc éolien							
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Le milieu physique							
Climat	-	Positif/favorable	Pas de modification du climat, rejet de gaz à effet de serre évités par la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne	Positif / permanent	Modéré	Sans objet	Modéré
Sols, sous-sols et eaux souterraines	Sous-sols	Très faible	Risque de faiblesse dans le sol	-	Faible	Mesure C2 : Réaliser une étude géotechnique spécifique	Nul
	Sols	Nul	Pas de modification supplémentaire des sols suite à la création des plateformes et pistes Rares passages d'engins légers pour la maintenance ou l'entretien	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Très faible	Sans objet	Très faible
	Eaux souterraines	Très faible	Imperméabilisation du sol au niveau du poste de livraison et des plateformes Modification du ruissellement de l'eau par les pistes d'accès	Négatif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Relief et eaux superficielles	Relief	Nul	Pas de modification supplémentaire de la topographie suite à la création des plateformes et pistes	Négatif / long terme / réversible	Nul	Sans objet	Nul
	Eaux superficielles	Très faible	Imperméabilisation du sol au niveau du poste de livraison et des plateformes Modification du ruissellement de l'eau par les pistes d'accès	Négatif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Usages, gestion et qualité de l'eau	Usages	Faible	Risque de pollution si fuite d'huile des éoliennes	Négatif / long terme / réversible	Faible	Mesure E1 : Mettre en place des systèmes de rétentions Mesure E5 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de l'exploitation	Très faible
	Gestion et qualité de l'eau	Très faible					
Risques naturels	Inondations	Nul	Compatibilité du parc éolien avec les risques sismiques, mouvements de terrain, inondation, remontée de nappe, aléas retrait-gonflement d'argile, risque incendie et de phénomènes climatiques extrêmes	-	Nul	Sans objet	Nul
	Mouvements de terrain	Nul			Nul	Sans objet	Nul
	Feu de forêt	Très faible			Nul	Mesure E2 : Mettre en œuvre des mesures de sécurité incendie	Nul
	Risques climatiques	Très faible			Nul	Sans objet	Nul
	Risque sismique	Très faible			Nul	Sans objet	Nul

Tableau 114 : Synthèse des impacts en exploitation du parc éolien sur le milieu physique

Impacts de l'exploitation du parc éolien							
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Le milieu humain							
Démographie et habitat	-	Fort	Aucune habitation à moins de 500 mètres du parc éolien Effets positifs ou négatifs selon les choix d'investissement des collectivités locales (équipements publics...)	Négatif ou Positif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Activités économiques	Emploi et secteurs d'activité	Positif/favorable	Revenus fiscaux - location des terrains - renforcement du tissu économique pour l'entretien et la maintenance	Positif / long terme	Fort	Sans objet	Fort

Impacts de l'exploitation du parc éolien							
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
	Activités agricoles	Nul	Emprise au sol des pistes, des éoliennes, du poste de livraison et de maintenance et du parking	Négatif / long terme / réversible	Très faible	Mesure E3 : Restituer à l'activité agricole les surfaces de chantier	Très faible
	Activités touristiques	Faible	Modification de la perception du territoire par les touristes (négative ou positive selon les sensibilités)	Négatif ou Positif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements	Activités militaires	Nul	Projet compatible avec les servitudes d'utilité publique et la navigation aérienne Projet compatible avec les radars – Réalisation d'une étude spécifique vis-à-vis du Météo France	-	Nul	Sans objet	Nul
	Aviation civile	Nul		-	Nul	Sans objet	Nul
	Radars Météo France	Fort		-	Nul	Sans objet	Nul
	Réseaux de télécommunication	Nul	Risque de gêne de la transmission des ondes télévisuelles	Négatif / long terme / réversible	Faible	Mesure E4 : Rétablir rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage	Nul
	Réseaux électriques et gaz	Nul	Risque de perturbation des réseaux	-	Nul	Sans objet	Nul
	Réseaux d'eau						
	Infrastructures de transport	Modéré	Véhicules de maintenance légers / Intervention exceptionnelle d'engins lourds Implantation compatible par rapport aux distances préconisées	Négatif / long terme / réversible	Faible	Mesure C12 : Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien	Très faible
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Patrimoine protégé	Nul	Pas d'effet	Nul	Nul	Sans objet	Nul
	Vestiges archéologiques	Nul	Pas d'effet	Nul	Nul	Sans objet	Nul
Risques technologiques	Risque industriel	Très faible	Absence de risque technologique	-	Nul	Sans objet	Nul
	Risque de rupture de barrage	Nul		-	Nul	Sans objet	Nul
	Risque Transport de Matières Dangereuses	Très faible		-	Nul	Sans objet	Nul
	Risque nucléaire	Très faible		-	Nul	Sans objet	Nul
Consommation et source d'énergie	-	Positif/favorable	Production annuelle moyenne de 22 300 MWh à partir de l'énergie du vent	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
Qualité de l'air	-	Positif/favorable	Pollution atmosphérique (SO ₂ , NO _x , etc.) évitée	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
Déchets	-	Sans objet	Déchets verts, huiles usagées, ordures ménagères, déchets électroniques, pièces métalliques et Déchets Industriels Banals	Négatif / long terme / en partie recyclable	Faible	Mesure E5 : Mettre en place un plan de gestion des déchets de l'exploitation	Très faible à faible
			Production de déchets radioactifs évitée : 0,333 m ³ / an de déchets à vie courte et 0,020 m ³ an de déchets à vie longue.	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
Environnement acoustique	-	Modéré	Conforme à la réglementation avec un fonctionnement adapté	Négatif / long terme / réversible	Modéré	Mesure E6 : Mettre en place un plan de fonctionnement adapté des éoliennes	Faible
Santé humaine	Ombres portées	Sans objet	Aucun bureau à moins de 250 m	Négatif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
	Feux de balisage	Sans objet	Éclairage et clignotement	Négatif / long terme / irréversible	Faible	Mesure E7 : Synchroniser les feux de balisage	Très faible
	Champs électromagnétiques	Sans objet	Pas d'effet	-	Nul à très faible	Sans objet	Nul à très faible

Impacts de l'exploitation du parc éolien							
Thème	Sous-thème	Sensibilité du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
	Bruit	Sans objet	Pas d'effet	-	Nul à faible	Sans objet	Nul à faible
	Phénomènes vibratoires	Sans objet	Pas d'effet	-	Nul à très faible	Sans objet	Nul à très faible
	Hexafluorure de soufre	Sans objet	Risque lié au confinement du gaz	Négatif / peu probable	Très faible	Sans objet	Très faible
	Pollution atmosphérique	Sans objet	Pollution atmosphérique et effets sanitaires évités	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
	Accident du travail	Sans objet	Pas d'interaction possible avec les installations à risque inventorierées dans l'aire d'étude éloignée / Risque d'accident très peu probable : chute des éléments du rotor, effondrement de la structure, projection de glace, incendie, accident du travail	Négatif / peu probable	Faible	cf. Étude de dangers et Mesure hygiène et sécurité	Très faible à Faible
	Sécurité des personnes						
	Étude de dangers						

Tableau 115 : Synthèse des impacts en exploitation du parc éolien sur le milieu humain

Impacts de l'exploitation du parc éolien			
Thème	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact	Mesures
Le paysage			
Paysage immédiat	Projet ne modifie pas la perception des vallées principales Impacts forts depuis la RN 171 et la voie verte Impact sur l'habitat proche régulièrement qualifié de modéré ou de fort Aucun monument historique ou site protégé dans cette aire	Nul à fort	
Paysage rapproché	Vallée d'Isac non significativement impactée à cette échelle Séquences ouvertes peu fréquentes depuis les routes L'impact paysager sur l'habitat généralement nul à modéré Patrimoine : impact modéré pour le château de Quéhillac, impact au maximum faible pour le château de la Groulaie (depuis la terrasse de l'édifice) et impact au maximum modéré pour la covisibilité avec le moulin de la Gergauderie	Nul à modéré	Mesure E9 : Intégrer le poste de livraison dans son environnement Mesure E10 : Plantation de haies paysagères dans les fonds de jardin Mesure E11 : Mise en place d'un dispositif de parcours découverte le long de la liaison cyclable Bouvron-Blain
Paysage éloigné	Projet fréquemment masqué ou peu prégnant depuis les axes routiers, le patrimoine Ne perturbe pas la lecture des structures paysagères Perception depuis l'habitat ne présente pas de sensibilité notable	Très faible à faible	

Tableau 116 : Synthèse des impacts en exploitation du parc éolien sur le paysage et le patrimoine

Impact du risque de collision sur l'avifaune

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette lulu	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Faible	Non	Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes.	Non significatif	Non
Bruant jaune						
Busard Saint-Martin						
Chardonneret élégant						
Courlis corlieu						
Linotte mélodieuse						
Martin-pêcheur d'Europe						
Milan noir						
Pie-grièche écorcheur						
Pluvier doré						
Spatule blanche						
Tourterelle des bois						
Verdier d'Europe						
Autres espèces nicheuses						
Autres espèces migratrices						
Autres espèces hivernantes						

Tableau 117 : Synthèse des impacts de collision sur l'avifaune (source : Calidris)

Impact du risque de perte d'habitat / dérangement sur l'avifaune

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette lulu	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Faible	Non	Aucune	Non significatif	Non
Bruant jaune						
Busard Saint-Martin						
Chardonneret élégant						
Courlis corlieu						
Linotte mélodieuse						
Martin-pêcheur d'Europe						
Milan noir						
Pie-grièche écorcheur						
Pluvier doré						
Spatule blanche						
Tourterelle des bois						
Verdier d'Europe						
Autres espèces nicheuses						
Autres espèces migratrices						
Autres espèces hivernantes						

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Verdier d'Europe	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Faible	Non	Aucune	Non significatif	Non
Autres espèces nicheuses						
Autres espèces migratrices						
Autres espèces hivernantes						

Tableau 118 : Synthèse des impacts de perte d'habitat / dérangement sur l'avifaune (source : Calidris)

Impact du risque « effet barrière » sur l'avifaune

Espèce	Mesure d'évitement initiale	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette lulu	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Faible	Non	Négligeable	Non	Aucune
Bruant jaune						
Busard Saint-Martin						
Chardonneret élégant						
Courlis corlieu						
Linotte mélodieuse						
Martin-pêcheur d'Europe						
Milan noir						
Pie-grièche écorcheur						
Pluvier doré						
Spatule blanche						
Tourterelle des bois						
Verdier d'Europe						
Autres espèces nicheuses						
Autres espèces migratrices						
Autres espèces hivernantes						

Tableau 119 : Synthèse des impacts « effet barrière » sur l'avifaune (source : Calidris)

Impact du risque de collision sur les chiroptères

Espèces	Mesure d'évitement initiale	Impact	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC			
		Les 3 éoliennes du projet							
Barbastelle d'Europe	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Négligeable	Non	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères Bridage des 3 éoliennes	Non significatif	Non			
Sérotine commune		Négligeable							
Murin d'Alcathoe		Négligeable							
Murin de Daubenton		Négligeable							
Murin à oreilles échancrées		Négligeable							
Murin à moustaches		Négligeable							
Murin de Natterer		Négligeable							
Grand Murin		Négligeable							
Noctule de Leisler		Modéré	Oui						
Noctule commune		Modéré							
Pipistrelle de Kuhl		Modéré							
Pipistrelle de Nathusius		Négligeable	Non						
Pipistrelle commune		Modéré	Oui						
Oreillard gris et roux		Négligeable	Non						
Grand Rhinolophe		Négligeable							

Tableau 120 : Synthèse des impacts de collision sur les chiroptères (source : Calidris)

7.5 Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite précédemment et les effets du projet décrits précisément dans les chapitres consacrés à l'analyse des impacts (Partie 7).

Les effets principaux de la mise en œuvre et de l'exploitation du parc éolien sont :

- Les effets positifs relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- Les effets positifs relatifs à la réduction de l'usage des énergies fossiles,
- Les modifications des perceptions du paysage,
- Les phénomènes acoustiques,
- Les pertes de terre agricole,
- Les conséquences négatives sur les oiseaux et chauves-souris,

Ces effets viendront s'ajouter ou se soustraire aux dynamiques actuelles de l'environnement relatives au changement climatique et/ou à l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

7.5.1 Milieu physique

La création du parc éolien de l'Hôtel de France par la production d'énergie renouvelable pourra participer à freiner cette évolution du climat et ses conséquences sur l'environnement.

Le projet entraînera des effets très réduits et localisés sur le milieu physique (décapage des sols accueillant les aménagements, création de tranchées, etc.) qui n'auront pas de retombées en termes d'évolution à 20 ans.

7.5.2 Milieu humain / acoustique

Le projet éolien de l'Hôtel de France ne modifiera que faiblement la tendance de l'activité agricole locale et aura un impact faible sur l'économie liée. La présence d'éléments de grande hauteur peut avoir une incidence notable sur l'évolution du cadre de vie. Le projet éolien participera à l'évolution de l'ambiance acoustique des lieux. Cet effet sera maîtrisé et restera dans le cadre de la réglementation. La production d'une énergie renouvelable locale pourrait directement bénéficier aux territoires d'accueil en apportant une part non négligeable de sa consommation d'électricité à prix maîtrisé sur le long terme. Le porteur de projet

s'étant engagé à étudier la possibilité de valoriser en circuit-court une part importante de l'énergie produite localement.

7.5.3 Biodiversité

En plus des évolutions de l'environnement déjà en marche, le projet éolien aura des conséquences négligeables à faibles sur la faune volante (oiseaux, chauves-souris) comme cela est décrit par l'étude écologique.

Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc à la lutte contre le changement climatique qui risque de bouleverser les conditions de la biodiversité actuelle bien plus significativement.

7.5.4 Paysage

Le paysage sera modifié en raison des tendances décrites au chapitre précédent. Néanmoins, le projet ajoute des évolutions significatives. Les éoliennes du projet auront une incidence visuelle qui participera à l'évolution des paysages. Le paysage sera perçu différemment, comme cela est décrit par l'étude paysagère.

Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc à la lutte contre le changement climatique qui risque de bouleverser les paysages actuels bien plus significativement.

Partie 8 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement (PJ n°8)

Les alinéas 8° et 9° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précisent que l'étude d'impact doit contenir :

« Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées »

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement ont guidé le dimensionnement du projet retenu. Cette partie permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui en découlent. Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir.

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique qui vise à éviter les impacts en amont du projet, à réduire les impacts du projet retenu et enfin, compenser les conséquences dommageables qui n'ont pu être supprimées. Pour rappel, leurs définitions sont les suivantes :

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être évité totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans son environnement.

Modalité de suivi : suivi mis en place durant l'exploitation du parc éolien visant à étudier, quantifier et qualifier les impacts effectifs du projet sur les groupes biologiques, en particulier ceux considérés comme potentiellement impactés par le projet.

Afin d'assurer leur efficience dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

- Nom et numéro de la mesure
- Type de mesure (évitement, réduction, compensation, accompagnement)
- Nomenclature de la mesure selon le Guide THEMA⁶³
- Impact potentiel identifié
- Objectifs et résultats attendus de la mesure
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Echéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure

Les mesures prises en phase chantier sont indiquées « mesure C », celles en phase exploitation « mesure E » et en phase démantèlement « mesure D ». Les mesures prises en phase de conception n'ont pas d'indice lettre.

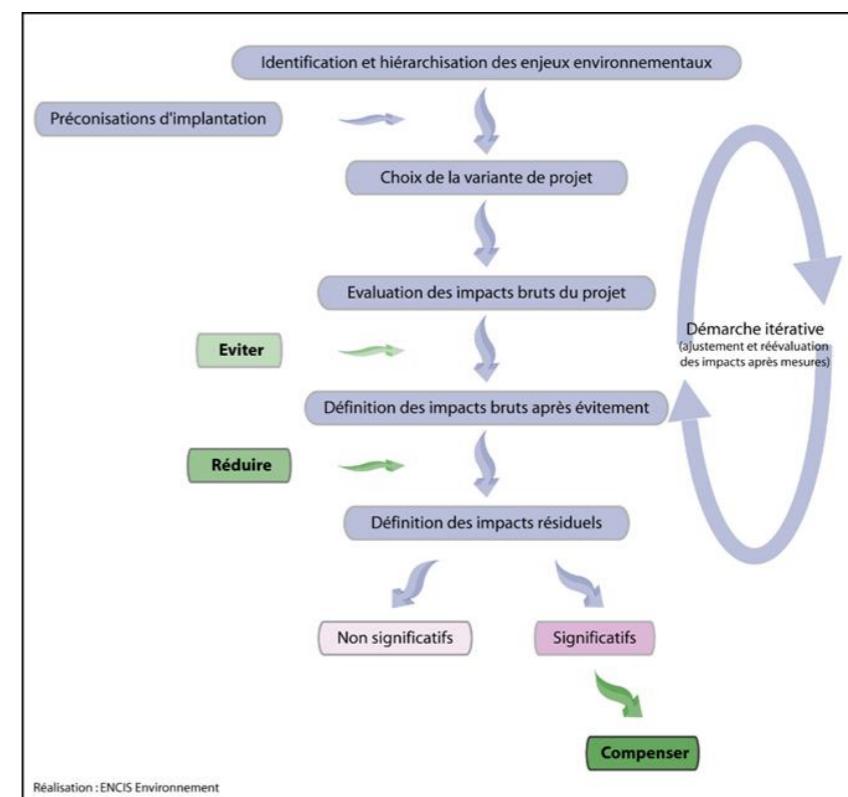


Figure 39 : Démarche de définition des mesures

⁶³ Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

8.1 Mesures prises lors de la phase de construction

Dans cette partie, sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental du projet en phase de chantier de construction.

8.1.1 Système de Management Environnemental du chantier

Mesure C1 Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R1-1e et R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Impacts globaux sur l'environnement liés aux opérations de chantier

Objectif et effets attendus de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier

Description : Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental (SME). Le SME se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Celle-ci a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.

Coût prévisionnel : 20 journées d'intervention, soit 10 000 €

Calendrier : Durée du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

8.1.2 Phase chantier : mesures pour le milieu physique

Mesure C2 Réaliser une étude géotechnique spécifique

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E3-1c – Autre

Impact potentiel identifié : Dégradation du milieu physique en cas d'apparition de risques naturels (mouvement de terrain, effondrement, aléa retrait-gonflement, remontée de nappes...)

Objectif et effets attendus de la mesure : Définir précisément les caractéristiques des fondations, procéder à un dimensionnement adapté à la nature du sous-sol et maîtriser les aléas géologiques et géotechniques

Description de la mesure : Avant la construction, le maître d'ouvrage fera réaliser une étude géotechnique, afin de définir pleinement les propriétés mécaniques et les risques liés au sous-sol. Elle consiste à réaliser, pour chaque emplacement d'éolienne, des sondages sur site (carottés, pressiométriques...), des mesures géophysiques et/ou hydrogéologiques, des essais en laboratoire... Cette étude constituera la base des notes de calcul de dimensionnement des fondations, permettant de justifier de la stabilité des ouvrages.



Photographie 35: Sondages géotechniques en vue d'étudier des fondations-pieux non impactantes
(Source : ENCIS Environnement)

Ainsi, en cas d'investigations plus poussées que des fondations autres que celles de type massif-poids, une attention toute particulière sera portée au risque de perturbation de la qualité des eaux souterraines. Ce, dans le cadre de la réalisation des sondages de reconnaissance (absence de produits ou d'adjuvants présentant un risque pour la qualité de l'eau) ou des opérations au niveau de zones découvertes par les travaux (évitement de ruissellement).

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : En amont de la phase chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Bureau d'ingénierie géotechnique

Mesure C3 Limiter la modification des sols durant la phase chantier

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-1c et R2-1e – Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais) et Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols

Impact potentiel identifié : Impacts sur les sols (ornières, tassements, modification des horizons) liés aux opérations de chantier

Objectif et effets attendus de la mesure : Maîtriser et réduire la modification des sols et leur dégradation

Description de la mesure : Les actions suivantes seront mises en place lors de la construction :

- Les travaux de chantier nécessitant les engins les plus lourds seront privilégiés par temps sec pour limiter les risques de compaction du sol.
- Les engins légers avec des pneus basse pression seront privilégiés.
- Prévoir des zones de stockage et de livraison des matériaux, pour éviter la circulation de poids lourds sur le site.
- Les tranchées réalisées pour les besoins du chantier seront remblayées au plus vite afin d'éviter toute forme de drainage de l'eau.
- Les trous créés lors du dessouchage seront comblés.
- La terre végétale sera réutilisée sur le site ou valorisée sur un autre site.

Le cas échéant, le sol des parcelles défrichées sera décompacté à l'issue des travaux.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure C4 Réutiliser la terre végétale excavée lors de la phase de travaux

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-1c – Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)

Impact potentiel identifié : Modification de la topographie, érosion du sol et drainage des écoulements d'eau liés à la création de tranchées et aux travaux d'excavations

Objectif et effets attendus de la mesure : Permettre une revégétalisation rapide, éviter l'érosion des sols et le drainage des eaux superficielles

Description de la mesure : Lors de la réalisation des fouilles (fondations, poste de livraison) et des tranchées, le sol sera creusé et la terre végétale sera extraite du milieu. La terre végétale extraite sera déposée en surface des parcelles concernées. Dès la fin de la construction, le sol sera remis en

place sur les fondations et dans les tranchées. Les roches et éventuels gravats extraits seront envoyés en déchetterie ou réutilisés pour le comblement. Les tranchées réalisées pour le raccordement électrique seront remblayées le plus rapidement possible pour éviter toute forme de drainage de l'eau. La terre végétale (préalablement mise de côté) sera remise en surface afin que le couvert végétal se reconstitue de lui-même.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure C5 Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier

Impact potentiel identifié : Le trafic des engins de chantier et d'acheminement des équipements est susceptible de compacter le sol, de créer des ornières, d'augmenter les processus d'érosion et de modifier l'infiltration de l'eau dans le sol.

Objectif et effets attendus de la mesure : Eviter ou réduire le compactage et l'érosion des sols sur le site

Description de la mesure : Il est prévu d'organiser un plan de circulation des engins de chantier pour que ceux-ci ne sortent pas des voies de passage et des aires de stockage et de montage. Cela permettra de limiter le phénomène de compactage à un espace strictement nécessaire et aménagé en conséquence (pistes et plateformes en ballast/concassé).

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure C6 Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : E3-1a – Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)

Impact potentiel identifié : Rejet accidentel de polluants dans les milieux aquatiques environnants

Objectif et effets attendus de la mesure : Éviter le rejet de polluants dans les sols et les milieux aquatiques

Description de la mesure : Afin d'éviter d'éventuels apports en MES (Matières En Suspension) dans

les sols et les cours d'eau par l'écoulement superficiel, le rinçage des bétonnières sera programmé hors du site éolien, dans un bac de rétention approprié pour cet usage. Cette façon de procéder sera imposée et coordonnée par le SME.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier



Photographie 36 : Kit anti-pollution utilisé sur une fuite d'hydrocarbures (Source : HALECO)

Mesure C7 Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E3-1a – Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)

Impact potentiel identifié : Risque de fuite d'hydrocarbure, d'huile ou autre polluant lié au stockage et/ou à la présence d'engins

Objectif et effets attendus de la mesure : Eviter le rejet de polluants dans les sols et les milieux aquatiques

Description de la mesure : Le ravitaillement des gros engins de chantier sera effectué par des camions équipés de réservoirs. La technique dite de « bord à bord » permettra de réduire les risques de déversement et de fuites. Le stockage de carburant pour le petit matériel portatif s'effectue dans une cuve à double paroi placée sur la base de vie ; des contrôles hebdomadaires ont lieu pour s'assurer de l'absence de fuite.

Un entretien régulier des engins permettra de prévenir les fuites d'huiles, d'hydrocarbures ou autres polluants sur le site. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées à l'extérieur du site dans des ateliers spécialisés.

Plusieurs kits anti-pollution (absorbant spécifique) seront disponibles sur le chantier. Ces kits sont à placer sous la fuite lors de son apparition afin d'éviter toutes pollutions du sol. S'il s'avère que de la terre est souillée, celle-ci est pelletée immédiatement avec le kit anti-pollution souillé et ils sont évacués dans un conteneur spécifique afin d'éviter toute propagation de la fuite dans le sol et les milieux aquatiques.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure C8 Mise en place d'un busage pour maintenir la continuité du fossé

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-2m – Dispositif technique limitant les impacts sur la continuité hydraulique

Impact potentiel identifié : Modification de l'écoulement d'eau dans un fossé à ciel ouvert au niveau des pistes d'accès à créer pour accéder à E1 et à E3

Objectif et effets attendus de la mesure : Garantir la pérennité de l'écoulement d'eau dans le fossé

Description de la mesure : Un busage dans le sens du fossé pré-existant le long des routes communales, installé sous les chemins à créer pour permettre l'accès aux parcelles d'implantation des éoliennes E1 et E3 depuis ces routes, permettra d'assurer la continuité de l'écoulement des eaux dans les fossés. Il sera donc installé une buse en béton d'un diamètre adapté à la conservation de l'écoulement : 5,5 m par accès, soit environ 11 m en totalité (cf. Carte 74 page 223).

Calendrier : Mesure appliquée durant la préparation du site et la phase VRD

Coût prévisionnel : 150 € du mètre linéaire et 1 journée d'intervention, soit 1 650 € + 650 € : 2 300 €

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure C9 Gérer les équipements sanitaires**Type de mesure :** Mesure d'évitement**Nomenclature :** E3-1a – Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)**Impact potentiel identifié :** Pollution des sols et des milieux aquatiques par rejet d'eaux usées liées à la présence de travailleurs sur le chantier**Objectif et effets attendus de la mesure :** Éviter les rejets d'eaux usées dans l'environnement**Description de la mesure :** La base vie du chantier est pourvue d'un bloc sanitaire autonome mais aucun rejet d'eaux usées n'est à envisager dans l'environnement du site. Des sanitaires mobiles chimiques seront mis en place pour les ouvriers. Les effluents seront pompés régulièrement et transportés dans des cuves étanches vers les filières de traitement adaptées.**Coût prévisionnel :** Intégré dans les coûts de chantier**Calendrier :** Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier**Responsable :** Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier**Mesure C10 Préserver la qualité des eaux souterraines****Type de mesure :** Mesure de réduction**Nomenclature :** R2-1t – Autre**Impact potentiel identifié :** Si des investigations de travaux plus profondes que les fondations de type massif-poids sont réalisées, il existe un risque de perturbation de la qualité des eaux souterraines.**Objectif et effets attendus de la mesure :** Réduire les risques de perturbation de qualité des eaux souterraines**Description de la mesure :**

- réalisation de sondages de reconnaissance sans usage de produits pouvant contaminer les eaux souterraines et rebouchage dans les règles de l'art en cas de non usage pour consolidation des sols,
- utilisation de produits de consolidation les plus neutres possibles pour la ressource en eau (pas d'adjuvants présentant un risque pour la qualité de l'eau),
- utilisation de techniques de consolidation les moins susceptibles de déstabiliser le milieu et de provoquer des départs en profondeur dans la nappe de produits de consolidation,
- limiter autant que possible les ruissellements sur la zone découverte par les travaux afin d'éviter ou de limiter tout décolmatage par lessivage de conduits karstiques qui entraînerait leur réactivation.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier**Calendrier :** Mesure appliquée lors de la phase de création de fouilles si la nature du sous-sol

nécessite des investigations plus profondes que des fondations de type massif-poids

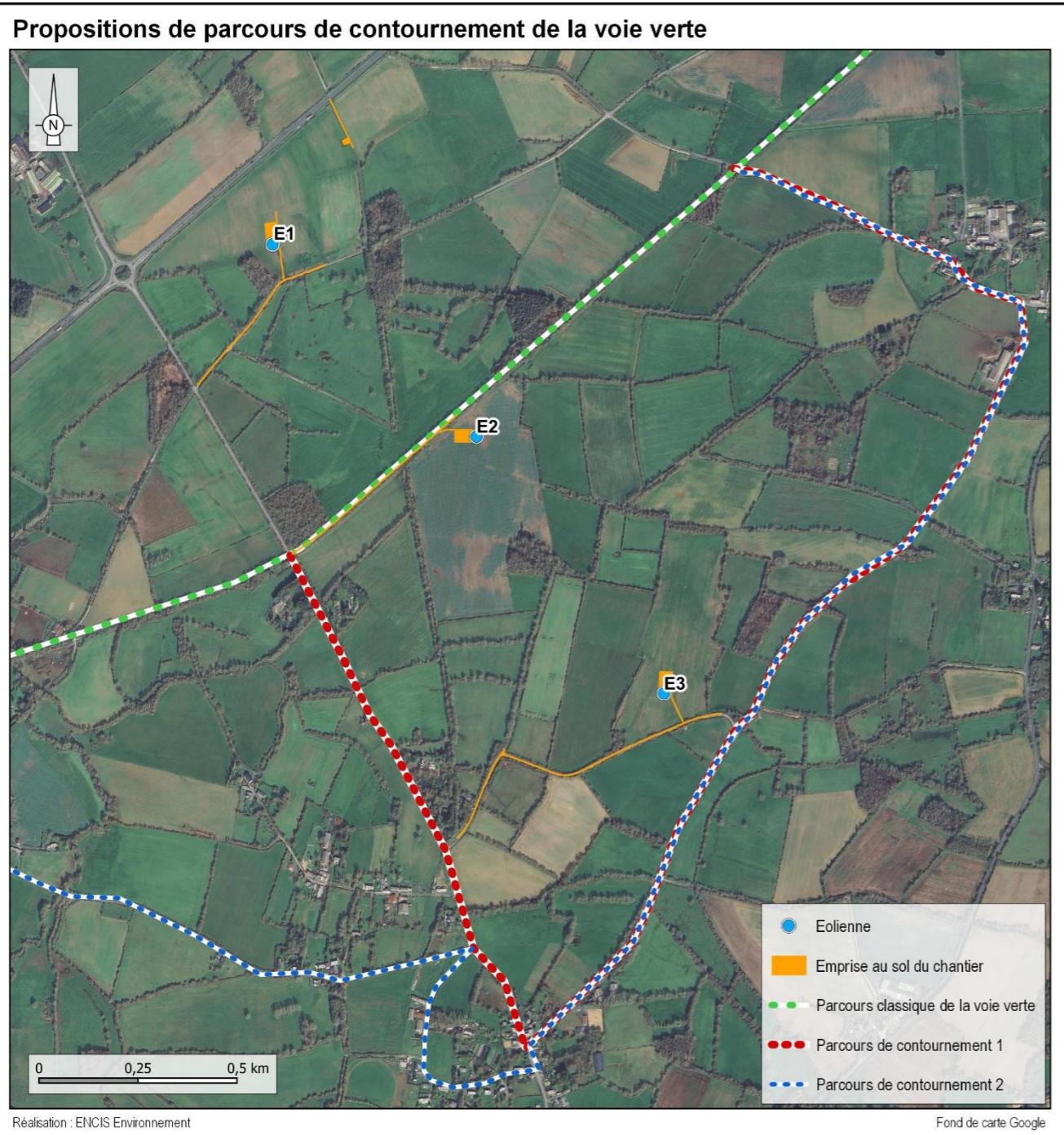
Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier**8.1.3 Phase chantier : mesures pour le milieu humain****Mesure C11 Détournement ponctuel du sentier de randonnée sur la voie verte****Type de mesure :** Mesure d'évitement et de réduction.**Impact potentiel identifié :** Risque d'accident durant le chantier. Conflit d'usage avec les cyclotouristes durant le chantier.**Objectif et effets attendus de la mesure :** Amoindrir les risques d'accidents du travail et sanitaires durant le chantier et conserver la pratique du cyclotourisme malgré le chantier.**Description de la mesure :** La voie verte traverse le site éolien, elle passe en particulier au pied de l'éolienne E2. Le chemin d'accès à cette éolienne utilisé pendant la phase chantier empruntera pour partie le tracé de la voie verte. Afin d'éviter tout risque d'accident pendant les travaux, il est proposé de détourner temporairement une portion de cet itinéraire.

Deux tracés de contournement peuvent d'ores et déjà être proposés (cf. carte suivante).

Ces tracés seront étudiés plus finement avec les élus et gestionnaires locaux. Il faut noter que la fermeture de la voie verte restera temporaire. Le tracé fermé durant le chantier est d'une longueur d'environ 2 000 m.

Les portions de la liaison douce temporairement interrompues seront remises en état à la fin de la période de chantier.

Coût prévisionnel : selon parcours retenu.**Calendrier :** En amont et à la fin du chantier**Responsables :** Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier – Elus - Gestionnaire de la voie verte.



Carte 88 : Propositions de parcours de contournement du chemin de randonnée en phase travaux

Mesure C12 Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : R2-1g – Autre

Impact potentiel identifié : Détérioration de la voirie par les engins durant les travaux

Objectif et effets attendus de la mesure : Réduire la détérioration par la réfection des routes et chemins endommagés

Description de la mesure : Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde. Un état des lieux des routes sera effectué avant les travaux. Un second état des lieux sera réalisé à l'issue du chantier. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par la société d'exploitation dans un délai de six mois après la mise en service du parc.

Coût prévisionnel : Le coût de cette mesure dépendra du degré de détérioration de la voirie. Le ratio de base pour la réfection d'une chaussée est de 50 à 70 €/m².

Calendrier : Mesure à l'issue de la phase chantier - délai de 6 mois

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure C13 Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3-1b – Adaptation des horaires de travaux (en journalier)

Impact potentiel identifié : Ralentissement de la circulation

Objectif et effets attendus de la mesure : Limiter la perturbation du trafic routier

Description de la mesure : Afin de limiter les impacts sur le trafic routier liés au transport des aérogénérateurs, un tracé adapté sera programmé et la circulation se fera pendant les horaires à trafic faible ou moyen.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée lors de la phase d'acheminement des engins et des éléments du parc

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier

Mesure C14 Déclarer les travaux aux gestionnaires de réseaux

Type de mesure : Mesure d'évitement permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : E3-1c – Autre

Impact potentiel identifié : Dégradation des réseaux existants (eau, téléphone, électricité, etc.)

Objectif et effets attendus de la mesure : Eviter toute dégradation des réseaux en prévenant les gestionnaires du projet de chantier

Description de la mesure : Le chantier sera précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT) et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). Cela permettra notamment de connaître la localisation précise des réseaux existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité qui devront être appliquées. Une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) sera ensuite effectuée pour signaler à l'administration et aux gestionnaires de réseaux le début des travaux. De la même façon, une déclaration attestera de l'achèvement et de la conformité des travaux.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée en préparation de la phase de chantier et à la fin de la phase chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Coordinateur de travaux

Mesure C15 Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantier

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Production de déchets et dissémination dans l'environnement

Objectif et effets attendus de la mesure : Traiter, valoriser et recycler les déchets de chantier.

Rappel réglementaire :

L'article R.122-5 du Code de l'environnement stipule que des mesures doivent être envisagées par le demandeur pour supprimer, limiter et, si possible compenser les inconvénients de l'installation et que les dépenses correspondantes doivent être estimées.

L'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement précise les conditions de gestion des déchets dans le cadre d'un parc éolien :

Article 20 : « L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'Environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit. »

Article 21 : « Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités. »

Description de la mesure : Un plan de gestion des déchets de chantier sera mis en place par le maître d'ouvrage afin d'appliquer la réglementation en vigueur sur les déchets. La gestion permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

Gestion des déchets de chantier		
Type de déchet	Nature	Filière Caractère polluant
Déchets verts	Coupe de haie ou d'arbre	Valorisation selon la qualité (valorisation énergétique, de construction, pâte à papier, incinération ou plateforme de compostage)
Déblais	Terre végétale, sable, roche	Stockage sur site sous forme de merlons avant d'être réutilisés pour le comblement. De la roche peut être exportée en déchetterie.
Emballages	Carton	Tri, collecte et récupération via les filières de recyclage adéquates. Les autres Déchets Industriels Banals (DIB), non valorisables, seront évacués vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND).
Emballages	Plastique	
Palettes et enrouleurs de câbles	Bois	
Déchets chimiques	Bombes de peinture, éventuels kits anti-pollution usagés, matériaux souillés d'hydrocarbure ou d'huile	Collecte dans des conteneurs étanches avant d'être emmenés dans un centre de traitement adapté (classe 1)

Tableau 122 : Gestion des déchets de chantier

Le tri sélectif des déchets sera mis en place sur le chantier via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base de vie, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier sera nettoyé d'éventuels dépôts tous les soirs. Les déchets ne seront pas brûlés sur place.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure C16 Adapter le chantier à la vie locale

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3-1b – Adaptation des horaires des travaux (en journalier)

Impact potentiel identifié : Nuisances de voisinage (bruit, qualité de l'air et trafic routier)

Objectif et effets attendus de la mesure : Réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux.

Description de la mesure :

- mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,
- respect des horaires : compris entre 8h et 20h du lundi au vendredi hors jours fériés,
- éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants,
- arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé,
- limite de la durée des opérations les plus bruyantes,
- contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores,
- information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.

Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

8.1.4 Phase chantier : mesures pour la santé humaine et la sécurité

Mesure C17 Respecter les mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité

Type de mesure : Mesures d'évitement et de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : E3-1c et R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Risques d'accidents du travail et sanitaires durant le chantier

Objectif et effets attendus de la mesure : Amoindrir les risques d'accidents du travail et sanitaires durant le chantier

Description de la mesure : Le maître d'ouvrage s'assurera que les dispositions réglementaires en matière d'hygiène et de sécurité issues du Code du travail et de l'arrêté du 26 août 2011 seront appliquées lors de la phase de chantier du parc des Éoliennes de l'Hôtel de France.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : En amont du chantier et durant le chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure C18 Signaler la zone de chantier et afficher les informations

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Risque d'accident de tiers durant le chantier

Objectif et effets attendus de la mesure : Éviter la présence de tiers sur la zone de chantier et informer les riverains et usagers des voiries à proximité, usagers de la voie verte notamment.

Description de la mesure : Une signalisation de la zone de chantier sera positionnée au niveau des accès depuis les routes principales, et pour l'éolienne E2 au niveau de la voie verte passant à proximité. Des panneaux d'interdiction d'accès à toute personne étrangère au chantier seront notamment affichés, ainsi que les informations relatives aux consignes de sécurité et aux risques (équipements de sécurité, interdiction de fumer, limitation de vitesse...).

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : En amont du chantier et durant le chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

8.1.5 Phase chantier : mesures pour le milieu naturel

Mesure C19 Coordinateur environnemental de travaux

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire

Impact potentiel identifié : Impacts globaux sur l'environnement liés aux opérations de chantier

Objectif et effets attendus de la mesure : Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.

Description : Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier. Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux. Puis si les travaux se poursuivent au printemps, un passage aura lieu tous les 15 jours entre le 1er avril

et le 15 juillet soit au maximum 8 passages. Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.

Coût prévisionnel : 5 400 €

Calendrier : Durant le chantier

Responsable : Ecologue indépendant

Mesure C20 Adaptation de la période des travaux sur l'année

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année

Impact potentiel identifié : Dérangement de l'avifaune pendant la période de reproduction

Description de la mesure : Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse et l'autre faune, le calendrier de travaux de terrassement, de VRD et d'arasement de haies exclura la période du 1^{er} mars au 15 août pour tout début de travaux de terrassement.

En cas d'impératif majeur à débuter les travaux de terrassement ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeux et le cas échéant demander une dérogation à l'exclusion de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 100 m des zones de travaux, c'est-à-dire l'ensemble des zones où des aménagements vont être réalisés (plateformes, chemins, raccordement, etc.) L'écologue sera présent à l'ouverture du chantier et devra refaire un passage en cas d'interruption des travaux pendant plus d'une semaine.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier (560 à 1 120 € si présence d'un écologue).

Calendrier : Mesure appliquée pour le début des travaux

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier - Ecologue indépendant

Objectif de la mesure : Après optimisation et réduction au minimum du linéaire impacté, le projet entraînera la coupe de 370,5 mètres maximum de haies, en 7 tronçons. Bien que cet habitat ne contienne pas de gîte pour les chiroptères, des oiseaux peuvent s'y reproduire et des espèces de faune peuvent l'utiliser en tant que zone de transit et d'alimentation et refuge. Le phasage des travaux de la Mesure C20 permet d'éviter la destruction d'espèces. Néanmoins, une replantation sera réalisée à proximité du site.

Description de la mesure : La replantation pourra se faire par le truchement d'une structure (société, association...) compétente. Les essences choisies seront indigènes et produites localement pour éviter la pollution génétique du milieu. La replantation sera d'au moins 2 fois le linéaire arasé. Elle sera effectuée en plusieurs unités : d'une part au même endroit que le linéaire arasé pour PCO2, et d'autre part, sur des secteurs situés à proximité du site, sur lesquels les porteurs de projet ont la maîtrise foncière et l'accord du propriétaire et de l'exploitant agricole, selon les préconisations du Syndicat « Chère Don Isac ». Les cartes en page suivante permettent de localiser les plantations envisagées sur les secteurs situés à proximité et les linéaires correspondants. La replantation pourra ainsi avoir lieu sur ces 817 mètres linéaires possibles, afin d'atteindre plus du double en termes de replantation.

Une convention a été signée avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées. Elle est disponible en pièce n°3 du permis de construire « justificatif de la maîtrise foncière ».

Période d'intervention :

Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	À partir d'Avril
Désherbage	Sous-solage Labour-Travail du sol Pose du paillage	Réalisation de la plantation Mise en place des protections						Suivi de la plantation

Coût prévisionnel : 40€ du mètre linéaire soit 29 640 € pour 741 mètres +1000 € d'entretien par an

Calendrier : La plantation interviendra dès que l'ensemble des autorisations et des accords nécessaires à la construction et à l'exploitation du projet auront été obtenus et purgés de tout recours.

Responsable : Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier - Ecologue indépendant

Mesure C21 Plantation de haies

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées

Impact potentiel identifié : Le projet entraînera la coupe de 370,5 mètres maximum de haies, en 7 tronçons.



Localisation de la replantation pour le linéaire PCO 2



Localisation des plantations en périphérie du site

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de construction.

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure C22 Limitation des possibilités d'accès au chantier des espèces terrestres

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R1.1.a Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier

Objectif de la mesure : Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité et se rendant sur la zone de chantier, et notamment les amphibiens. En effet, en dehors de la période de reproduction, ces derniers se déplacent la nuit sur le site et peuvent rejoindre la zone de travaux, tomber dans les zones d'affouillement et y rester la journée. Ils sont alors susceptibles d'être détruits durant la phase travaux.

Description de la mesure : Limitation des possibilités d'accès des espèces terrestres - notamment amphibiens - aux zones d'affouillement du chantier, lequel se déroulera en journée. Les dispositifs anti-faune sont généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation.

Pour limiter l'accès de la faune aux zones d'affouillement pendant la phase chantier, des dispositifs anti-faune, généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m sont placés tout autour des secteurs concernés. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation. Cette barrière permettra de limiter l'accès aux zones d'affouillement des espèces terrestres notamment les amphibiens, qui peuvent rejoindre ces zones la nuit puis y rester pendant la journée, et limiter ainsi les risques d'écrasement d'individus, qui peuvent survenir le jour lors du déroulement des travaux.

La pose des barrières mobiles est rapide et ne nécessite que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec un éventuel débroussaillage (lequel devra être réalisé de manière progressive et aux périodes propices, à savoir entre septembre et octobre, de manière à réduire au maximum le risque de destruction de spécimens et le dérangement des espèces en période de reproduction) et éventuellement un enlèvement des obstacles ne permettant pas un plaquage parfait de la bâche au sol.

A destination des amphibiens, la pose de la barrière, sur terrain préalablement nettoyé et plat, devra se dérouler à l'issue de la création des zones d'affouillement, avant la nuit qui suit la journée de travaux. Ainsi, en période de déplacement des amphibiens, aucun individu ne pourra accéder aux zones d'affouillement (de nuit) et y rester présent en journée lors du déroulement des travaux.

Coût prévisionnel : 16 € le mètre linéaire

8.2 Mesures prises lors de la phase d'exploitation

Dans cette partie, sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental du parc éolien en phase d'exploitation.

8.2.1 Phase exploitation : mesures pour le milieu physique

Mesure E1 Mettre en place des systèmes de rétentions

Type de mesure : Mesure d'évitement ou de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : E3-2d et R2-2r – Autre

Impact potentiel identifié : Risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines en cas de fuite de liquides polluants

Objectif et effets attendus de la mesure : Éviter tout rejet de liquides polluants dans les sols et les eaux

Description de la mesure : En cas de fuite des liquides contenus dans les éoliennes, des systèmes de rétentions sont prévus. Pour certains équipements, comme le multiplicateur, le mât de l'éolienne fera office de rétention. Pour les équipements hydrauliques, la nacelle peut également servir de rétention. En cas d'utilisation de transformateur à huile, des bacs de rétention seront positionnés, afin de recueillir le liquide en cas de fuite.

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun matériau combustible ou inflammable n'est stocké dans les aérogénérateurs ni même sur le parc éolien en exploitation. Les produits neufs nécessaires à la maintenance sont amenés par les techniciens dans des véhicules équipés (réception, fiches de données de sécurité, kit anti-fuite en cas de déversement accidentel) lors de leur venue sur site.

Pendant la maintenance du parc éolien, des kits anti-pollution seront disponibles en permanence afin de prévenir tout risque de dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E2 Mettre en œuvre des mesures de sécurité incendie

Type de mesure : Mesure d'évitement ou de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : E3-2d et R2-2r – Autre

Impact potentiel identifié : Risque d'incendie

Objectif et effets attendus de la mesure : Aménager le parc dans des conditions permettant d'assurer la sécurité contre l'incendie

Description de la mesure : Les règles à suivre en matière de sécurité incendie devront classiquement respecter les conditions relatives aux installations classées (rubrique n°2980). D'après l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, les conditions de sécurité incendie sont les suivantes :

- « *Art. 7. – Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu. [...]* »
- « *Art. 8. – L'aérogénérateur est conçu pour garantir le maintien de son intégrité technique au cours de sa durée de vie. Le respect de la norme NF EN 61 400-1 ou IEC 61 400-1, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du Code de l'environnement, ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté, permet de répondre à cette exigence. [...]* »
- « *Art 9. - L'installation est mise à la terre pour prévenir les conséquences du risque foudre. Le respect de la norme NF IEC 61 400-24, dans sa version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du code de l'environnement, [...] permet de répondre à cette exigence. [...]* »
- « *Art 10 - L'installation est conçue pour prévenir les risques d'incendie et d'explosion d'origine électrique.* »

Pour satisfaire au 1er alinéa :

- les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables ; pour les installations électriques non visées par la directive du 17 mai 2006, notamment les installations extérieures à l'aérogénérateur, le respect des dispositions des normes NF C 15-100, NF C 13-100 et NF C 13-200, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du Code de l'environnement, [...] permet de répondre à cette exigence.»

- « *Art. 23. – En cas de détection d'un fonctionnement anormal notamment en cas d'incendie ou* »

d'entrée en survitesse d'un aérogénérateur, l'exploitant ou une personne qu'il aura désigné et formé est en mesure :

- de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai maximal de 60 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ».
- « Art. 24. – Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte et de prévention contre les conséquences d'un incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, composé a minima de deux extincteurs placés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât ».

Coût prévisionnel de l'entretien des abords du site par débroussaillage : 400 €/an/ha

Calendrier : Dès le chantier et durant toute l'exploitation du parc

Responsable : Maître d'ouvrage - SDIS

8.2.2 Phase exploitation : mesures pour le milieu humain

Mesure E3 Restituer à l'activité agricole les surfaces de chantier

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R1-2a – Limitation/adaptation des emprises du projet

Impact potentiel identifié : Diminution de l'activité agricole au droit de l'emprise au sol des surfaces de chantier

Objectifs et effets attendus de la mesure : Restituer aux exploitations agricoles les surfaces de chantier en bon état

Description de la mesure : Afin de limiter la consommation de surfaces agricoles, des emprises utilisées lors de la construction seront rendues aux exploitants agricoles à l'issue des travaux. Ces surfaces, peu terrassées (avec de la terre végétale), auront uniquement fait l'objet d'une coupe rase de la végétation ; il s'agit des surfaces de chantier temporaires et des accotements des pistes d'accès créées. Les accotements seront laissés à la recolonisation naturelle de la végétation. Les surfaces chantier autour des éoliennes seront remises en état pour la reprise de l'activité agricole.

Coût prévisionnel : -

Calendrier : Mesure appliquée en fin de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E4 Rétablir rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage

Type de mesure : Mesure de suppression d'impact permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : E3-2d – Autre

Impact potentiel identifié : Risque de dégradation de la réception du signal de télévision

Objectif et effets attendus de la mesure : Supprimer les brouillages éventuels

Description de la mesure : La réglementation impose à l'exploitant de rétablir la qualité initiale de réception de télévision en cas de perturbation due aux éoliennes. Afin d'appliquer rapidement des solutions techniques pour résoudre de tels problèmes, le porteur de projet mettra en place un protocole d'intervention dès la mise en service du parc éolien : les plaintes des riverains seront collectées en mairie, ces plaintes seront transmises à l'exploitant par courrier AR et ce dernier remédiera à la perturbation dans un délai de trois mois maximum à compter de la réception du courrier. Ce type de nuisance pourrait facilement être surmonté par différentes solutions existantes : réorientation de l'antenne, installation d'un amplificateur de signaux, modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite, etc.

Coût prévisionnel : Ces mesures seraient facilement mises en œuvre à un coût relativement faible.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E5 Mettre en place un plan de gestion des déchets de l'exploitation

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : R2-2r – Autre

Impact potentiel identifié : Production de déchets et dissémination dans l'environnement

Objectif et effets attendus de la mesure : Traiter, valoriser et recycler les déchets liés à l'exploitation

Description de la mesure : Un plan de gestion des déchets sera mis en place par le maître d'ouvrage afin d'appliquer la réglementation en vigueur sur les déchets.

Aucun produit dangereux n'est stocké dans les éoliennes conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 (matériaux combustibles ou inflammables).

L'ensemble des déchets seront récupérés et évacués du site pour être traités dans une filière de déchet appropriée.

Déchets de l'exploitation		
Type de déchet	Catégorie	Filières de traitement
Huiles des transformateurs (en l)	Déchet dangereux	Recyclage après décontamination
Huiles d'éoliennes (en l)	Déchet dangereux	Recyclage après décontamination
Liquide de refroidissement	Déchet dangereux	Recyclage après décontamination
DEEE	Déchet d'équipements électriques et électroniques	Traitement spécialisé et recyclage
Pièces métalliques	Déchet non dangereux non inerte	Recyclage ou ISDND ⁶⁴ de classe 2
DIB	Ordures ménagères	Incineration ou ISDND de classe 2
Déchets verts	Déchet non dangereux non inerte	Valorisation énergétique, unité de compostage ou ISDND de classe 2

Tableau 123 : Gestion des déchets de l'exploitation

détaillés ci-après :

Période NUIT	3 éoliennes NORDEX N117 3.0 MW STE- Mât 106 m – Secteur Sud-Ouest											
	Plan de fonctionnement retenu / vent au moyeu en m/s											
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
E1	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 6	Mode 5	Mode 6	Mode 4	Standard	Standard	Standard	Standard
E2	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 8	Mode 12	Mode 3	Mode 2	Standard	Standard	Standard	Standard
E3	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 6	Mode 4	Mode 5	Mode 3	Standard	Standard	Standard	Standard

Plan de fonctionnement en période nocturne, secteur de vent sud-ouest (source : Alhyange)

Période NUIT	3 éoliennes NORDEX N117 3.0 MW STE – Mât 106 m – Secteur Nord-Est											
	Plan de fonctionnement retenu / vent au moyeu en m/s											
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
E1	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 8	Mode 9	Mode 5	Mode 4	Standard	Standard	Standard	Standard
E2	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 10	Mode 12	Mode 5	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
E3	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 9	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Standard	Standard	Standard	Standard

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Tableau 124 : Plan de fonctionnement en nocturne, secteur de vent nord-est (source : Alhyange)

8.2.3 Phase exploitation : mesures pour l'environnement acoustique

Mesure E6 Mettre en place un plan de fonctionnement adapté des éoliennes pour l'acoustique

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Impact potentiel identifié : Risque de nuisances sonores sur le voisinage.

Objectif et effets attendus de la mesure : Réduire les risques de dépassement d'émergence sonore.

Description de la mesure : La modélisation acoustique du parc éolien de l'Hôtel de France montrait des dépassements d'émergences sonores en période nocturne pour certaines des vitesses de vents. Il est par conséquent prévu de mettre en place un programme de bridage permettant de respecter les niveaux d'émergences réglementaires. Certaines éoliennes seront donc bridées lors de l'exploitation du parc éolien. Dans ces conditions, le parc éolien respectera la réglementation. Précisons que des plans de fonctionnement différents pourront être ajustés à la mise en service du parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Les plans de fonctionnement proposés permettant d'assurer la conformité acoustique du parc sont

Coût prévisionnel : Perte de productible faible

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage - acousticien indépendant

8.2.4 Phase exploitation : mesures pour la santé humaine et la sécurité

Mesure E7 Synchroniser les feux de balisage

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Impact potentiel identifié : Risque de nuisance visuelle du voisinage

Objectif et effets attendus de la mesure : Réduire les nuisances visuelles

⁶⁴ Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

Description de la mesure : Le clignotement des feux de balisage peut être considéré comme une gêne par les riverains. De façon à réduire les impacts visuels et notamment ceux induits de nuit, l'intensité lumineuse des éclairages est différente entre les périodes diurnes (type A de couleur blanche) et nocturnes (type B ou feux de moyenne intensité à faisceaux modifiés de couleur rouge), respectivement 20 000 candelas (unité de mesure de l'intensité lumineuse) et 2 000 candelas. Ces feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure E8 Respecter les mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité

Type de mesure : Mesure d'évitement et de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : E3-2d et R2-2r – Autre

Impact potentiel identifié : Accident lié à un risque d'accident du travail ou un risque technologique de l'installation

Objectif et effets attendus de la mesure : Eviter et réduire les probabilités d'accident et de risque technologique

Description de la mesure : L'ensemble des préconisations de maintenance et de mise en sécurité de l'installation présentes aux sections 4 et 5 de l'arrêté du 26 août 2011⁶⁵ sera appliqué. Le détail de ces actions est explicité dans l'étude de dangers du projet.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Calendrier : Mesure appliquée à l'issue de la construction et maintenue pour la totalité de la période d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

8.2.5 Phase exploitation : mesures pour le paysage

Mesure E9 Intégrer le poste de livraison dans son environnement

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Impact potentiel identifié : Modification visuelle (couleur, texture) et artificialisation du site par l'installation d'un local préfabriqué

Objectif et effets attendus de la mesure : Favoriser l'intégration du poste de livraison dans l'environnement immédiat

Description de la mesure : Pour le poste de livraison, le choix d'un crépi couleur gris (en béton banché), souligne le caractère technique de l'aménagement et favorise son intégration dans le paysage.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Calendrier : Mesure appliquée à l'issue de la construction et maintenue pour la totalité de la période d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E10 Plantation de haies paysagères dans les fonds de jardin

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel identifié : Visibilité depuis les secteurs habités sur le parc éolien.

Objectif : Réduire la visibilité du projet éolien depuis les habitations et accompagner l'insertion du projet éolien depuis les secteurs habités.

Description de la mesure : Si des riverains, dont une vue directe est avérée, souhaitent la plantation d'une haie bocagère ou d'arbres de plus hauts jets, ils pourront se manifester, dans un délai d'un an après la construction du parc auprès du Maître d'Ouvrage.

Un budget sera réservé à cet usage pour environ 650 mètres linéaires (ml) de haies, correspondant aux emplacements identifiés sur la carte suivante (plus de détail dans le rapport paysager complet). Ces plantations seront réalisées à la demande du propriétaire concerné auprès du Maître d'Ouvrage. Ces plantations permettront

- soit de créer un nouveau filtre végétal depuis des secteurs ouverts en direction du projet
- soit d'étoffer et de densifier davantage la trame végétale pré-existante.

⁶⁵ 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.

Cette mesure permet de répondre aux incidences identifiées comme fortes depuis les hameaux de l'aire immédiate (notamment Bois Morinet, Château Noir, la Bouhonnaise, la Herverie, la Retentais, la Chesnaie) ainsi que depuis la frange nord de Parignac.

Les espèces proposées sont de type autochtone (cf. palette végétale dans le rapport paysager complet) de façon à renforcer les caractéristiques du paysage et l'intérêt écologique (trame verte - refuge adapté - nourriture - diversité).

Coût prévisionnel : 30 €/mètre linéaire planté, soit $650 \times 30 = 19\,500$ €

Calendrier : Mesure appliquée à l'issue de la phase chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Paysagiste



Carte 89 : Localisation des haies végétales suggérées (source : Couasnon)

Mesure E11 Mise en place d'un dispositif de parcours découverte le long de la liaison cyclable Bouvron-Blain

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Objectif : Accompagner l'intégration du parc éolien avec les usages de la liaison douce

Description de la mesure : La voie verte traverse l'aire d'étude immédiate du projet et sa zone d'implantation. L'accès à E2 se fait via cette liaison cyclable.

Cet itinéraire qui traverse le projet, pourrait permettre d'apporter au public des informations relatives au parc éolien, à son exploitation et à l'énergie éolienne de manière plus large. Ceci pourrait se traduire par l'installation de panneaux pédagogiques, mettant en avant les principales caractéristiques techniques du parc éolien. De plus, l'intégration d'un parc éolien s'inscrit dans le prolongement de la démarche de développement durable initiée par la communauté de commune avec la création de la voie verte. Les panneaux pédagogiques pourront présenter le lien entre le passé ferroviaire du tracé et le présent durable alliant mobilité douce et EnR. Ces panneaux d'information seront positionnés de préférence en accompagnement de la voie verte, à l'image des supports pédagogiques sur le ruisseau du Courgeon, les maisons de garde barrière et la Forêt du Gâvre déjà présents. Leurs emplacements exacts ne sont pas encore définis à ce stade. Le porteur de projet mettra ces panneaux à disposition de la commune qui sera décisionnaire de leur localisation. Toutefois, des propositions d'emplacement seront communiquées aux élus et, pourront permettre, par exemple, d'offrir un point de vue vers le parc éolien.

En complément, un budget sera réservé pour la mise en place d'une aire de pique-nique sur le tracé de la voie verte. Cette mesure comprendra la fourniture et la pose de 2 tables de pique-nique et banquettes et d'une borne de propreté.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

Coût prévisionnel :

- Fourniture et pose de 2 tables de pique-nique avec banquettes : $2 \times 1\,600$ €
- Fourniture et pose d'une borne de propreté : 600 €
- Fourniture et pose de 3 panneaux pédagogiques : $3 \times 2\,000$ €

Cout total : 9 800 €

Responsable : Maître d'ouvrage

8.2.6 Phase exploitation : mesures pour le milieu naturel

Mesure E12 Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2c - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune

Objectif de la mesure : Entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.

Description de la mesure : Au niveau des plateformes et dépendances : Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mise en place par le maître d'ouvrage en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme) et dans un périmètre de 50 m autour des mâts. Un entretien des plateformes de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune et les micromammifères, et par conséquent l'avifaune et les chiroptères sera mis en place (ex : fauche). L'entretien de la végétation sur les emprises du projet omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. Un entretien régulier des plateformes est préconisé pendant la période de développement de la végétation. De même, le stockage de matières susceptibles d'attirer les chiroptères (comme le fumier) sera interdit en pied de machine.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

Coût prévisionnel : Fauchage manuel ($\approx 500 \text{ €/ha}$) ou fauchage semi-motorisé ($\approx 300 \text{ €/ha}$) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation.

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E13 Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : R2.1k et R2.2c - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune

Objectif de la mesure : Empêcher l'attrait des chauves-souris vers les éoliennes attiré par l'éclairage automatique des mats.

Description de la mesure : L'absence d'éclairage nocturne représente le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc.

Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place :

- Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ;
- Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum le faisceau de détection ;

- En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ;
- Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E14 Mettre en place un plan de fonctionnement adapté des éoliennes pour les chiroptères

Type de mesure : Mesure de réduction.

Nomenclature : E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées)

Impact potentiel identifié : Risque de collision des chiroptères

Objectif et effets attendus de la mesure : Les trois éoliennes sont situées dans des secteurs définis comme en dehors des zones à risque pour les chauves-souris en termes de collision. Elles survolent en effet des zones de sensibilité faible au risque de collision. Cependant, pour six espèces, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Natusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune, le niveau d'impact pour ces éoliennes est estimé potentiellement modéré au regard des résultats des écoutes en altitude. Pour le reste des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude (y compris la Pipistrelle de Natusius, dont l'activité est particulièrement faible sur le site), l'impact est jugé négligeable.

Par mesure conservatoire, du fait des enjeux en présence, il est ainsi nécessaire de mettre au point un plan de bridage sur les 3 éoliennes afin de limiter les collisions et ainsi ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.

Description de la mesure : Afin de proposer un bridage correspondant le plus possible à la réalité du site et donc le plus efficient, les données d'activité chiroptérologique ont été utilisées. Le bridage est donc adapté, tenant compte de l'activité des chiroptères en fonction de l'éphéméride. Le bridage est dimensionné de manière à permettre de couvrir 90% de l'activité des Noctules communes, calculé pour le site.

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur la bibliographie ainsi que sur les données récoltées lors de cette étude. Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, visent une préservation élevée du risque de collision avec les chauves-souris. Cette mesure concerne les 3 éoliennes du projet qui comportent un risque de collision non négligeable pour les 6 espèces de chiroptères susvisées et sera mise en place dans les conditions suivantes :

Du 1er avril au 30 juin :

- Du crépuscule (soit 1 heure avant le coucher du soleil) jusqu'à 6 heures après le coucher du soleil
Lorsque la vitesse du vent est inférieure à 7,7 m/s ET la température supérieure à 11°C.
- En l'absence de pluie

Du 1er juillet au 31 octobre :

- Du crépuscule (soit 1 heure avant le coucher du soleil) jusqu'au lever du soleil ;
- Lorsque la vitesse du vent est inférieure à 8 m/s ET la température supérieure à 14°C*.
- En l'absence de pluie.

Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit.

En fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure.

Un enregistrement automatique de l'activité en altitude à hauteur de nacelle d'éolienne durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d'adapter les protocoles de bridage.

Coût prévisionnel : Perte de production de 8 %

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E15 Suivi de mortalité

Type de mesure : Mesure de suivi et d'accompagnement permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Objectifs attendus de la mesure : Evaluer la mortalité due à la collision avec les aérogénérateurs les oiseaux et chiroptères

Description de la mesure : Le suivi de la mortalité sera effectué, étendu à 24 sorties par année de suivi, réparties à minima entre les semaines 20 et 43, à savoir entre la mi-mai et fin octobre. Il concerne à la fois l'avifaune et les chiroptères.

Ainsi que précisé au paragraphe « *Méthodologie pour la réalisation du suivi* » du guide révisé en 2018, ce suivi concernera toutes les éoliennes du parc.

De plus, des tests de recherche et de persistance permettant de valider et analyser les résultats seront mis en œuvre (test de recherche, persistance des cadavres).

Le cas échéant (si l'intégralité de la zone de prospection n'a pas pu être prospectée), un coefficient surfacique doit être appliqué.

Méthodologie pour la réalisation du suivi mortalité

Surface et méthodologie de prospection :

- Surface-échantillon à prospector : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales

pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.

- Mode de recherche : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).
- Temps de recherche : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative, qui sera à évaluer plus précisément au jour de la mise en œuvre du suivi).
- Recherche à débuter dès le lever du jour.

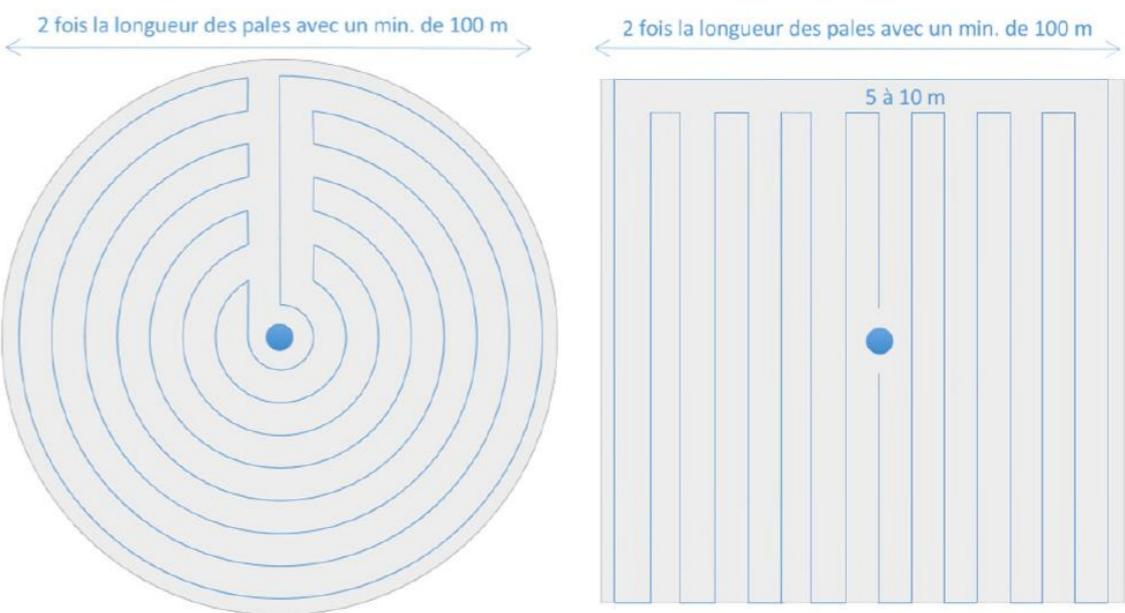


Figure 40 : Schéma de la surface-échantillon à prospector (largeur de transects de 5 à 10 m)

Mesure E16 Suivi d'activité

Type de mesure : Mesure de suivi et d'accompagnement

Impact potentiel à vérifier : Impact sur les chiroptères

Description de la mesure : L'étude d'impact a fait l'objet d'un suivi d'activité en hauteur des chiroptères, ainsi, le suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle sera mis en œuvre entre les semaines 31 et 43 afin de corrélérer l'activité des chiroptères avec l'éventuelle mortalité constatée, en fonction des conditions météorologiques.

Le suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle sera effectué par enregistrement automatique de l'activité durant un cycle biologique complet, après mise en service du parc. Il permettra ainsi d'adapter

les protocoles de bridage.

Coût prévisionnel pour les deux mesures de suivi : 40 000 € / année de suivi

Calendrier : Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans.

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant

de synthèse, c'est-à-dire un budget de 4500 €.

Suivi de la mesure : Réception du rapport de suivi d'activité

Mesure E17 Suivi de l'avifaune en période de travaux agricoles

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A9.a – Mesure d'accompagnement ne rentrant dans aucune des catégories A1 à A8

Contexte et objectifs : Dans les zones de cultures, il est courant d'observer des phénomènes de regroupement d'oiseaux lors des périodes de fenaision et moissons en juin/ juillet. Les récoltes mettent en effet à jour une grande ressource de nourriture en supprimant le couvert végétal qui cache les espèces proies et en tuant de nombreux individus de ces mêmes espèces. Des espèces d'oiseaux savent en profiter notamment des rapaces, mais également des espèces d'ardéidés ou de ciconiidés

Cependant, sur le site du projet, les espèces susceptibles d'adopter ce comportement n'ont pas été observées en période de travaux agricoles (Busard Saint-Martin, Milan noir) ou alors en effectifs très limités et n'y sont pas nicheurs avérés (Buse variable, Goélands).

Cependant, il est proposé de mettre en place, la première année d'exploitation du parc éolien, un suivi dédié aux regroupements d'oiseaux en période de fenaision/moisson, afin d'évaluer l'impact réel sur ces populations.

Description de la mesure : La mesure consiste en la réalisation de points fixes sur et à proximité du projet. Des observations à la jumelle et à la longue-vue seront effectuées.

Une convention sera signée avec les exploitants afin qu'ils préviennent l'exploitant du parc éolien du premier jour des travaux agricoles (fenaision/moisson) sur les parcelles concernées. Une fois averti, l'exploitant éolien s'engage à ce que soit mis en œuvre le suivi de l'avifaune sur les parcelles concernées, pendant la période de travaux agricoles, à raison d'un jour de suivi par semaine.

A l'issue de cette année de suivi, en fonction des résultats, il pourra être défini une mesure de bridage consistant à arrêter les éoliennes lors des travaux agricoles (Récolte ou travail de la terre) intervenant entre mai et juillet. Deux solutions de mise en œuvre sont possibles : par détection des tracteurs sur la ou les parcelles concernées ou par conventionnement avec les agriculteurs exploitants. Le choix de la méthode sera établi ultérieurement.

Ce type de mesure suppose habituellement un, voire deux, arrêts par an. Les éoliennes sont alors mises à l'arrêt pendant trois jours en comptant le premier jour de travaux agricoles, uniquement en journée.

Toutes les éoliennes du parc situées dans un rayon d'un kilomètre seront arrêtées.

Coût prévisionnel : La réalisation de 5 jours de suivi (700€/jour) auquel s'ajoute la rédaction du rapport

8.3 Mesures liées aux zones humides

8.3.1 Mesures de compensation

Le projet impacte deux surfaces de zones humides localisées à deux endroits différents. En conséquence, le site de compensation a été séparé en deux afin de s'assurer que chaque zone impactée (au niveau de E1 et de E3) soit compensée.

Les mêmes mesures vont être appliquées sur les sites de compensation nord et sud. Afin d'éviter les redondances, un seul site de compensation est présenté dans ce dossier : le site nord relatif à l'impact de E3.

Les mesures de compensation auront pour but d'améliorer les fonctionnalités de la zone humide à proximité de la zone impactée. **L'objectif est de créer une prairie humide et un fourré à partir d'un habitat de prairie de fauche intensive.** Les mesures de compensation envisagées sont détaillées ci-après.

MCZH-1 : Préparation du sol

Type de mesure : Mesure de compensation

Contexte et objectifs : Préparation du site pour accueillir les mesures de compensation. Déchaumage et griffage du sol.

Description de la mesure : Arrachage puis enfouissement des plantes, graines ou chaumes avec notamment pour effet d'enfouir les résidus végétaux dans le sol, de promouvoir le développement d'espèces adventices... Travail profond du sol par découpage puis retournement d'une bande de terre, ayant notamment pour effet de l'ameublir.

Coût prévisionnel : Environ 40 €/ha.

Calendrier : En amont des mesures compensatoires

Suivi de la mesure : Suivi botanique sur la parcelle de compensation.

MCZH-2 : Passage du sous-soleur pour décompacter le sol

Type de mesure : Mesure de compensation

Contexte et objectifs : Augmenter les fonctionnalités hydrauliques du site.

Cette mesure permet de gagner une équivalence fonctionnelle.

Description de la mesure : Ce processus aide à briser les couches de sol compactées, permettant aux racines des plantes de pénétrer plus librement et d'absorber les nutriments plus efficacement.

Décompactation sans pelleversage du sol, souvent à une profondeur entre 50 et 85 cm, pour réduire le compactage des horizons profonds (sous le fond de labour) en ameublissant le sous-sol.

Coût prévisionnel : Prix de location du sous-soleur

Suivi de la mesure : Rapports de suivi pédologique sur la parcelle de compensation

MCZH-3 : Installation d'un couvert végétal

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : A3b : Aide à la recolonisation végétale

Contexte et objectifs : Améliorer les fonctionnalités hydrauliques, épuratrices et écologiques des milieux dégradés.

Description de la mesure : Cette mesure rassemble des actions qui visent à aider à la recolonisation végétale sur la culture : destruction du précédent couvert cultural, préparation du lit de semences, engazonnement, ensemencement hydraulique, semis d'espèces indigènes avec des jeunes plants (meilleure reprise), etc. Cette mesure est en complément de la MCZH-2 pour assurer la reprise du cortège floristique.

L'objectif est d'obtenir un couvert végétal avec un mélange de graines de plantes de milieux humides. Ces semis devront être variés en termes d'espèces avec une majorité de plantes à fleur. La flore locale aidera la prise en forme de la prairie humide. Attention toutefois à ne pas laisser les arbustes fermer le milieu, afin de rester dans un habitat de prairie humide

Le cortège floristique sera déterminé à partir des inventaires botaniques réalisés sur les prairies humides déjà existantes lors des inventaires botaniques de 2020

Coût prévisionnel : La mise en place de la prairie humide de 2033 m² coûte 300€/ha. Cette mesure couvrira un total de 72 €.

Calendrier : Les semis devront être réalisés durant les périodes favorables à la germination et au développement des plantes prairiales : le début du printemps et la fin de l'été – début automne. (Meilleure reprise et évitement des périodes de sensibilité de la faune sauvage).

Suivi de la mesure : Rapports de suivi botanique sur la parcelle de compensation.

MCZH-4 : Plantation d'arbustes

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées

Contexte et objectifs : Améliorer les fonctionnalités épuratrice et écologique des milieux dégradés. De plus, cette mesure permet d'annuler le déclin de l'assimilation du phosphate et du phosphore engendré par l'arrêt des activités agricoles sur le site de compensation

Description de la mesure : Introduction de graines d'espèces ligneuses arbustives cibles sur un terrain qui n'est pas un fourré, en vue de le transformer en fourré. Une haie a déjà été plantée à proximité par le

Syndicat Chère Don Isac, avec des hauts-jets (protégés) et quelques arbustes et buissons (sans protections). Beaucoup d'espèces ont été plantées (viornes, merisiers, chênes, frênes, charmes, érables, . . .), cette dynamique très biodiversifiée servira comme composante des essences du fourré. Pour la séquence d'implantation, il est recommandé de planter en quinconce les nouveaux linéaires (servant à former le fourré), avec un mètre d'espacement entre chaque, et sans mettre côté à côté les hauts-jets.

Coût prévisionnel : Le coût de la mesure est de 33€/m². L'emprise des fourrés est de 2 019 m². Le coût total est donc estimé à 66 627 € HT. Le coût de cette mesure peut être réduit en réalisant une plantation tous les 8-10 m² pour un coût d'environ 6 662 € HT. Cette impulsion permettra au terrain de s'enrichir naturellement au bout de 2 ans.

Suivi de la mesure : Rapports de suivi botanique sur la parcelle de compensation

MCZH-5 : Fauche d'entretien sur la prairie humide

Type de mesure : Mesure de compensation.

Nomenclature : C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau.

Contexte et objectifs : Assurer la pérennité des mesures.

Description de la mesure : Il est à noter que la partie ouest de la prairie sera traitée en bande enherbée, sur 5 m, afin de créer une zone tampon entre la parcelle cultivée et la prairie humide.

Sur la prairie humide tout comme sur la bande enherbée, sera réalisée une fauche tardive afin d'entretenir la parcelle tout en permettant l'accomplissement des cycles de vie de la faune et de la flore.

L'application de la fauche se fait en juillet et de manière centrifuge pour éviter le piégeage des animaux dans la parcelle. L'objectif de cette fauche est également d'empêcher le milieu de fourré d'empiéter sur la prairie humide.

Coût prévisionnel : Intégré à l'entretien.

Suivi de la mesure : Entretien par une structure locale spécialisée.

MCZH-6 : Non intervention sur la partie « fourré »

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : A3b : Aide à la recolonisation végétale

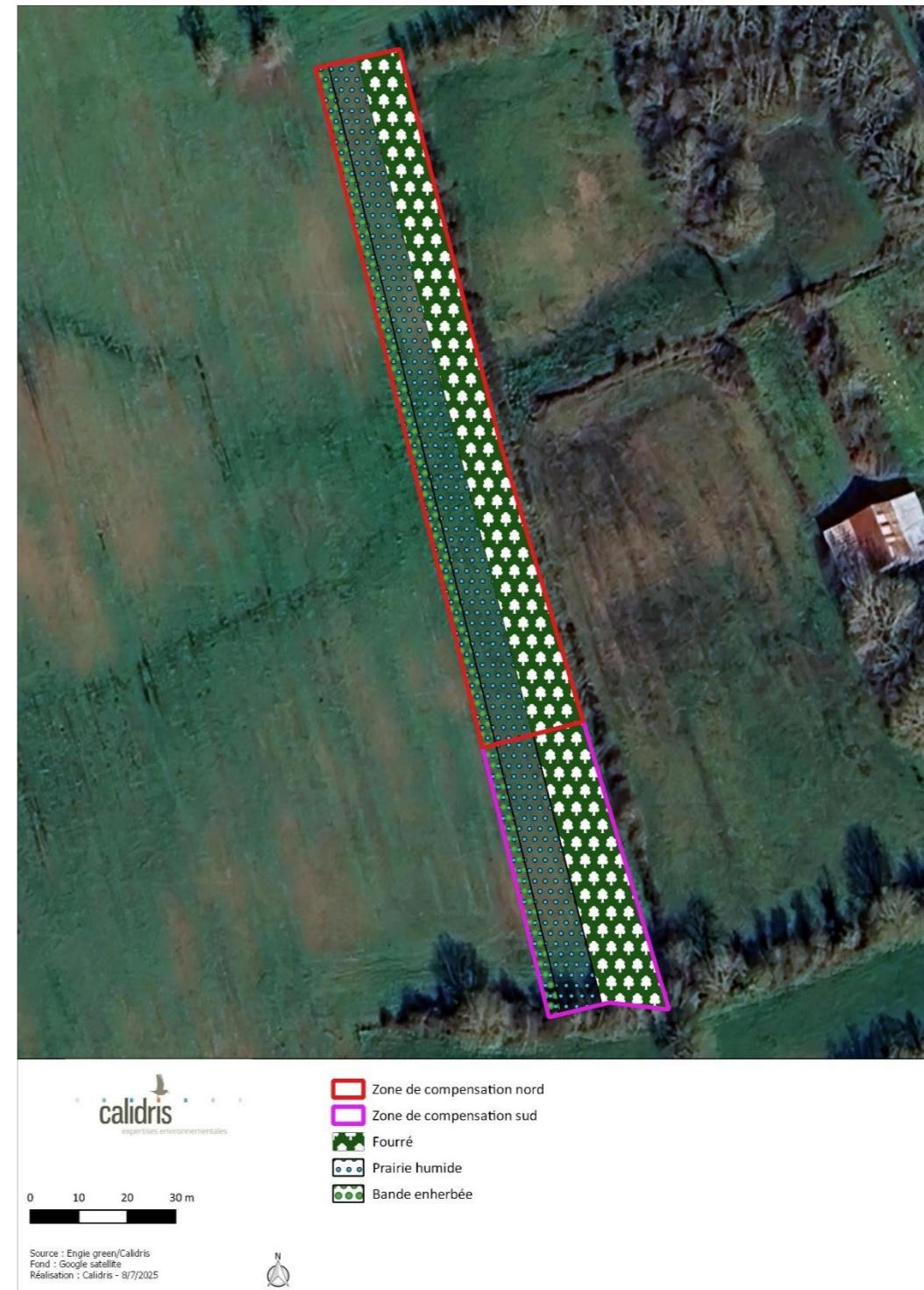
Contexte et objectifs : Assurer la pérennité de l'habitat

Description de la mesure : Non programmation d'intervention anthropique sur un milieu, pour le conserver dans un état présumé pérenne, éventuellement sous la forme d'états évoluant de manière cyclique au cours du temps.

Calendrier : Arrêt des activités anthropiques dès la validation des mesures compensatoires

Suivi de la mesure : Rapports de suivi écologique sur la parcelle de compensation

À noter que la mise en place des mesures compensatoires envisagées occasionne l'arrêt de toute intervention humaine à l'exception d'une à deux fauches tardives par an, au droit de la parcelle en prairie permanente (cela exclut donc l'usage de tout amendement ou pesticide), ainsi que des travaux de nettoyage et d'entretien courants liés aux structures arborées (gestion des saules et peupliers, débroussaillage ponctuel).



Carte 90 : Cartographie des mesures compensatoires

8.3.2 Mesure d'accompagnement

MAZH-1 Baliser le site de compensation

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Contexte et objectifs : Délimiter le site de compensation.

Description de la mesure Indiquer visuellement la parcelle. Pose de bornage

Le coût des mesures d'accompagnement en phase travaux correspond à l'équivalent de deux visites sur le chantier et à la rédaction de deux comptes-rendus de visite. Ces visites seront réalisées sur les différents secteurs de zones humides impactés par l'aménagement du parc ainsi qu'une visite réalisée au droit du site de compensation, notamment à l'issue de la mise en place des mesures compensatoires afin de s'assurer de la bonne mise en place de ces dernières.

Ainsi, le coût total reviendrait à 2 250 €.

8.3.3 Mesure de suivi

Un suivi annuel des mesures de compensation sera mis en place aux années n, n+1, n+2, n+3, n+4 et n+5 ainsi que des suivis aux années n+10, n+15 et n+20 après travaux dans le but de s'assurer de la bonne mise en place des mesures de compensation définies dans le cadre du projet. Ce suivi permettra par ailleurs de s'assurer de la bonne reprise des plantations réalisées, du succès des semis, d'observer l'évolution de la recolonisation par la végétation spontanée.

Le protocole à mettre en place sera constitué de suivis floristiques et faunistiques qui permettront d'évaluer l'évolution des cortèges d'espèces au cours du temps (à réaliser par un écologue/naturaliste avec compétence botanique et faunistique). Le protocole associera également un suivi des plantations (suivi de la reprise durant les 5 premières années avec remplacement si un échec de la reprise est constaté - taux de reprise attendu de 100 % les 5 premières années).

Si des anomalies sont constatées (ravine/affaissement au droit du talus, échec de plantation, développement d'espèces végétales ou animales envahissantes, etc.) des mesures correctives seront prévues (réfection ponctuelle à la pelle mécanique/tractopelle, remplacement des sujets morts, mesure de gestion des espèces exotiques envahissantes adaptée à l'espèce concernée, etc.).

Le coût de ce suivi correspond donc à neuf jours de terrain (état de référence n, n+1, n+2, n+3 n+4 et n+5, n+10, n+15 et n+20) et trois journées d'analyse de données et de rédaction. Le coût total reviendrait à environ 7 500 € sur la durée de vie du parc éolien. Un surcoût éventuel peut-être envisagé en cas d'anomalie constatée (remplacement des sujets en cas d'échec de plantations par exemple).

L'entretien et le suivi des plantations seront assurés par une entreprise locale, parmi celles identifiées par le syndicat Chère Don Isac et selon leurs préconisations.

8.4 Mesures prises lors de la phase de démantèlement

Dans cette partie, sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental du parc éolien en phase de démantèlement.

8.4.1 Mesures équivalentes à la phase construction

Une grande partie des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi déterminées pour la phase de construction sera reprise :

- Mesure D1** Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage
- Mesure D2** Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet
- Mesure D3** Conditions d'entretien et de ravitaillement des engins et de stockage de carburant
- Mesure D4** Gestion des équipements sanitaires
- Mesure D5** Réaliser la réfection des chaussées, des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien
- Mesure D6** Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible
- Mesure D7** Déclaration des travaux aux gestionnaires de réseaux
- Mesure D8** Adapter le chantier à la vie locale
- Mesure D9** Mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité
- Mesure D10** Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux

8.4.2 Phase démantèlement : remise en état du site

Mesure D11 Remise en état du site

Type de mesure : Mesure d'évitement permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Impact potentiel identifié : Impacts environnementaux liés à l'abandon des infrastructures industrielles, à la création de déblais/remblais et à la perte agronomique des sols

Objectif et effets attendus de la mesure : Redonner au site son potentiel agronomique et écologique

Description de la mesure : Conformément à l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié, le terrain sera remis en état à l'issue du chantier de démantèlement. Ces opérations comprennent les étapes suivantes :

- 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 (dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés) ;
- l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Une dérogation peut être délivrée sur la base d'une étude adressée au préfet et acceptée par ce dernier démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable. Le cas échéant, l'excavation sera d'un minimum 1 à 2 m selon les cas ;
- la fouille sera comblée et recouverte de terres d'origine ou de nature similaires à celles trouvées sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver les caractéristiques initiales du terrain ;
- sauf indications contraires du propriétaire, les matériaux des chemins d'accès et des plateformes créés (sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleteuse, sur une profondeur d'au moins 40 cm et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés ;
- dans le cas où les sols avaient été décapés lors de la construction de la plateforme et des pistes, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée ;
- les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole.

Le Maître d'ouvrage provisionnera des garanties financières conformément aux articles 2, 3 et 4 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 et aux articles R.515-101 à 104 du Code de l'environnement.

Coût prévisionnel : L'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. A titre indicatif, au 28 juillet 2025⁶⁶, le montant des garanties financières à constituer aurait été de 385 015 € dans le cadre du projet de parc éolien de l'Hôtel de France.

Ce montant sera actualisé avant la mise en service industrielle de l'installation puis tous les 5 ans selon une formule consignée en annexe 2 de l'arrêté.

Calendrier des garanties financières : Conformément à l'article R.516-2 du Code de l'Environnement, l'exploitant transmettra au préfet un document attestant de la constitution des garanties financières dès la mise en activité du parc éolien. L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié précise que l'exploitant actualise avant la mise en service industrielle de l'installation puis tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté.

Calendrier du démantèlement : A l'issue de l'exploitation du parc éolien

Responsable : Maître d'ouvrage

⁶⁶ Dernier indice disponible de mai 2025, paru au JO le 13/07/2025, consulté le 27 juillet 2025

8.4.3 Phase démantèlement : mesures pour le milieu humain

Mesure D12 Plan de gestion des déchets de démantèlement

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Impact potentiel identifié : Production de déchets et dissémination dans l'environnement

Objectif et effets attendus de la mesure : Traiter, valoriser et recycler les déchets de chantier

Rappel réglementaire :

L'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié 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 stipule que les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. Il fixe à ce titre des volumes minimums de réutilisation et de recyclage selon un calendrier établi.

Description de la mesure : Un plan de gestion des déchets de chantier sera mis en place par le maître d'ouvrage afin d'appliquer la réglementation en vigueur sur la gestion des déchets de démolition et de démantèlement. La gestion permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

Déchets de démantèlement		
Type de déchet	Catégorie	Filière de traitement
Déblais des pistes et plateformes	Déchets inertes	Recyclage comme remblai ou Installations de Stockage des Déchets Inertes
Matériaux composites	Déchets non dangereux non inerte	Incinération ou Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux
Acier	Déchets non dangereux non inerte	Recyclage ou Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux
Cuivre	Déchets non dangereux non inerte	Recyclage ou Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux
Aluminium	Déchets non dangereux non inerte	Recyclage ou Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux
Huiles (l)	Déchet dangereux	Recyclage après décontamination
DEEE (t)	Déchets spécifiques	Traitement spécialisé et recyclage
Béton (t)	Fondations	Recyclage comme remblai ou Installations de Stockage des Déchets Inertes

Tableau 125 : Gestion des déchets liés au démantèlement

Le tri sélectif des déchets sera mis en place sur le chantier via des conteneurs spécifiques situés dans

une zone dédiée de la base de vie, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier sera nettoyé d'éventuels dépôts tous les jours. Les déchets ne seront pas brûlés sur place.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de démantèlement

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

8.5 Synthèse des mesures

Dans cette partie, sont présentées toutes les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental du parc éolien lors des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement programmées pour la phase construction							
Numéro	Type de milieu	Effet identifié	Type	Description	Coût HT	Planning	Responsable
Phase de construction							
Mesure C1	Milieux humain, physique paysage et naturel	Effets sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mettre en place un management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	20 journées de travail, soit 10 000 €	Durée du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure C2	Milieu physique	Dégénération du milieu physique en cas d'apparition de risques naturels	Évitement	Réaliser une étude géotechnique spécifique	Intégré aux coûts conventionnels	En amont du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier Bureau d'études spécialisé
Mesure C3		Impacts sur les sols	Réduction	Limiter la modification des sols durant la phase chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C4		Modification des sols et de la topographie	Réduction	Réutiliser la terre végétale excavée lors de la phase de travaux	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C5		Compactage des sols et création d'ornières	Réduction	Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C6		Pollution des sols et des eaux	Évitement	Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C7		Pollution des sols et des eaux	Évitement	Encadrer l'entretien et le ravitaillement des engins et le stockage de carburant	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C8		Modification des écoulements	Réduction	Mise en place d'un busage pour maintenir la continuité du fossé	150 € du ml et 1 JT soit environ 2 300 €	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C9		Pollution du sol et des eaux	Évitement	Gérer les équipements sanitaires	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C10		Pollution du sol et des eaux	Réduction	Préserver la qualité des eaux souterraines	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C11	Milieu humain	Gêne de la pratique de randonnée sur la voie verte	Évitement	Détournement ponctuel du sentier de randonnée sur la voie verte	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier sur l'éolienne E2	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C12		Détérioration des voiries	Compensation	Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien	50 à 70 € / m ²	À la fin du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C13		Ralentissement de la circulation	Réduction	Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C14		Dégénération des réseaux existants	Évitement	Déclarer les travaux aux gestionnaires de réseaux	Intégré aux coûts conventionnels	Acheminement des éléments	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C15		Production de déchets	Réduction	Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C16		Nuisance de voisinage (bruit, qualité de l'air, trafic)	Réduction	Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C17		Risques d'accident du travail	Évitement et réduction	Respecter les mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement programmées pour la phase construction							
Numéro	Type de milieu	Effet identifié	Type	Description	Coût HT	Planning	Responsable
Mesure C18		Risques d'accident de tiers	Réduction	Signaler la zone de chantier et afficher les informations	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier
Mesure C19	Milieu naturel	Effets sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Coordinateur environnemental de travaux	5 400 €	Durée du chantier	Ecologue indépendant
Mesure C20		Dérangement de l'avifaune	Évitement	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Intégré aux coûts conventionnels	Lancement des travaux	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier Ecologue
Mesure C21		Coupe de haies	Compensation	Plantation de haies	9 340 € + 600 € d'entretien annuel	Avant les travaux	Maître d'ouvrage Responsable SME du chantier Ecologue
Mesure C22		Destruction de la petite faune	Réduction	Limitation des possibilités d'accès au chantier des espèces terrestres	16 € / ml	Durée du chantier	Maître d'ouvrage

Tableau 126 : Mesures prises pour la phase de construction du parc éolien

Mesures de réduction, de compensation, d'accompagnement, d'évitement et de suivi programmées pour la phase d'exploitation							
Numéro		Effet identifié	Type	Description	Coût HT	Planning	Responsable
Phase d'exploitation							
Mesure E1	Milieu physique	Pollution du sol et des eaux	Évitement ou réduction	Mettre en place des systèmes de rétentions	Intégré dans les coûts d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E2		Risque d'incendie	Évitement ou réduction	Mettre en œuvre des mesures de sécurité incendie	400 €/an/ha	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - SDIS
Mesure E3	Milieu humain	Consommation de surfaces agricoles	Réduction	Restituer à l'activité agricole les surfaces de chantier	-	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E4		Risque de dégradation ondes TV	Compensation	Rétablissement rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage	Non chiffrable	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E5		Production de déchets	Réduction	Mettre en place un plan de gestion des déchets de l'exploitation	Intégré dans les coûts d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E6		Risque de dépassement d'émergences acoustiques	Réduction	Mettre en place un plan de fonctionnement adapté des éoliennes	Perte de production	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E7		Gêne visuelle (émissions lumineuses)	Réduction	Synchroniser les feux de balisage	Intégré dans les coûts d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E8		Risque d'accident du travail	Évitement ou réduction	Respecter les mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité	Intégré dans les coûts d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E9		Visibilité du poste de livraison	Réduction	Intégrer le poste de livraison dans son environnement	Intégré dans les coûts d'exploitation	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure E10	Paysage	Visibilité du projet depuis les hameaux	Réduction	Plantation de haies paysagères dans les fonds de jardin	19 500 €	A l'issue du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure E11		Visibilité du projet depuis la voie verte	Accompagnement	Mise en place d'un dispositif de parcours découverte le long de la liaison cyclable Bouvron-Blain	9 800 €	A l'issue du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure E12	Milieu naturel	Attirer la faune vers les éoliennes	Évitement	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	300 à 500 € / ha	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure E13		Attirer les chiroptères vers les éoliennes	Évitement	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Intégrés dans les coûts de construction	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure E14		Mortalité des chiroptères	Réduction	Mettre en place un plan de fonctionnement adapté des éoliennes pour les chiroptères	Perte de productible de 8 %	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage

Mesures de réduction, de compensation, d'accompagnement, d'évitement et de suivi programmées pour la phase d'exploitation							
Numéro		Effet identifié	Type	Description	Coût HT	Planning	Responsable
Mesure E15		Suivi réglementaire ICPE	Mesure de suivi	Suivi de mortalité	40 000 € / année de suivi	1 campagne entre N1 et N3 plus N10 et N20	Maître d'ouvrage - écologue indépendant
Mesure E16		Suivi réglementaire ICPE	Mesure de suivi	Suivi d'activité			

Tableau 127 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien

Mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi liées aux zones humides						
Numéro	Effet identifié	Type	Description		Coût HT	Responsable
Mesures liées aux zones humides						
MCZH-1	Impact du projet sur les zones humides	Compensation	Préparation du sol		Environ 40 €/ha	Maître d'ouvrage
MCZH-2		Compensation	Passage du sous-soleur pour décompacter le sol		Prix de location du sous-soleur	Maître d'ouvrage
MCZH-3		Compensation	Installation d'un couvert végétal		72 €	Maître d'ouvrage
MCZH-4		Compensation	Plantation d'arbustes		66 627 € HT maximum	Maître d'ouvrage
MCZH-5		Compensation	Fauche d'entretien sur la prairie humide		Intégré à l'entretien	Maître d'ouvrage
MCZH-6		Compensation	Non intervention sur la partie « fourré »		-	Maître d'ouvrage
MAZH-1		Accompagnement	Baliser le site de compensation		2 250 €	Maître d'ouvrage
MCZH-8		Suivi	Suivi annuel des mesures de compensation		7 500 €	Maître d'ouvrage

Tableau 128 : Mesures liées aux zones humides

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement programmées pour la phase de démantèlement						
Numéro	Effet identifié	Type	Description		Coût HT	Planning
Phase de démantèlement						
Mesure D1	Effets sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage		500 € / journée	A la fin de l'exploitation / Durée du chantier
Mesure D2	Compactage des sols et création d'ornières	Réduction	Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet		Intégré aux coûts conventionnels	A la fin de l'exploitation
Mesure D3	Pollution des sols et des eaux	Évitement	Conditions d'entretien et de ravitaillement des engins et de stockage de carburant		Intégré aux coûts conventionnels	A la fin de l'exploitation
Mesure D4	Pollution des sols et des eaux	Évitement	Gestion des équipements sanitaires		Intégré aux coûts conventionnels	A la fin de l'exploitation
Mesure D5	Détérioration des voiries	Réduction	Réaliser la réfection des chaussées, des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien		50 à 70 € / m ²	A la fin de l'exploitation
Mesure D6	Ralentissement de la circulation	Réduction	Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible		Intégré aux coûts conventionnels	A la fin de l'exploitation
Mesure D7	Dégénération des réseaux existants	Évitement	Déclaration des travaux aux gestionnaires de réseaux		Intégré aux coûts conventionnels	A la fin de l'exploitation

Mesure D8	Nuisance de voisinage (bruit, qualité de l'air, trafic)	Réduction	Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels	A la fin de l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure D9	Risques d'accident du travail	Évitement et réduction	Mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité	Intégré aux coûts conventionnels	A la fin de l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure D10	Dérangement de la faune	Réduction	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Non chiffrable	A la fin de l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure D11	Effets liés à l'abandon d'infrastructures industrielles	Évitement	Remise en état du site	385 015 €	A la fin de l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure D12	Productions de déchets	Réduction	Plan de gestion des déchets de démantèlement	Non chiffrable	A la fin de l'exploitation	Maître d'ouvrage

Tableau 129 : Mesures prises pour la phase de démantèlement du parc éolien

Partie 9 : Impacts cumulés avec les projets existants ou approuvés

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets existants ou approuvés » est réalisée en conformité avec le Code de l'environnement.

Les effets cumulés sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets existants ou approuvés ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

« *Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.* »

« *Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.* »

« *Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :* »

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une consultation du public ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

« *Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage »* »

D'après la méthodologie employée par le bureau d'études (cf. 2.2.6), et compte-tenu du fait que les effets cumulés potentiels pour des projets distants de plusieurs kilomètres les uns des autres sont relatifs essentiellement à des co-visibilités, la liste des projets connus est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Les « projets existants ou approuvés » de grande hauteur (> 20 m) et les très grands aménagements (ligne LGV, aéroport...) sont recensés dans l'AEE. Tous les projets « existants ou approuvés » seront recensés dans l'AER et dans l'AEI.

9.1 Effets cumulés prévisibles selon le type de projet

Les effets cumulés potentiels sont très variables en fonction du type de projet, de leur éloignement et de leur importance. Les effets cumulés potentiels principaux avec les ouvrages les plus importants sont les suivants.

Type de projet	Critères à considérer	Effets cumulatifs potentiels
Parcs éoliens	Distance entre les projets / Nombre et hauteur des éoliennes prévues / Contexte paysager et morphologique du terrain / Couloirs de migration et corridors biologiques du territoire	Biodiversité : effet barrière pour les oiseaux migrateurs, perte cumulée d'habitats naturels Paysage : co-visibilité des deux projets, effet d'encerclement des lieux de vie
Lignes THT	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de ligne / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : électrocution et percussion des oiseaux sur les lignes, perte cumulée d'habitats et de corridor écologique Paysage : ouverture des perceptions, co-visibilité
Voie ferrée	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de train et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : électrocution et percussion des oiseaux par les trains, perte cumulée d'habitats et de corridor écologique Paysage : ouverture des perceptions, augmentation de la fréquentation, co-visibilités et visibilité depuis l'infrastructure
Infrastructures routières	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : percussion des oiseaux par les voitures, perte cumulée d'habitats et de corridor écologique Paysage : ouverture des perceptions, augmentation de la fréquentation, co-visibilités et visibilité depuis l'infrastructure
Projet d'aménagement (ZAC, lotissement, etc.)	Distance entre les projets / superficie occupée / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles et de corridor écologique Paysage : augmentation de la présence humaine, co-visibilités et visibilité depuis la zone aménagée
Parc solaire au sol	Distance entre les projets / superficie occupée / type de technologie / type d'usage du sol et d'habitats naturels concernés	Biodiversité : perte cumulée d'habitats naturels et de corridor écologique Paysage et agriculture : co-visibilité, perte de terrains agricoles, ouverture des perceptions si défrichement
Autres ICPE (carrières, etc.)	Distance entre les projets / superficie occupée	Biodiversité : perte cumulée d'habitats naturels et de corridor écologique Paysage : co-visibilité des deux projets

Tableau 130 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages

9.2 Inventaire des projets existants ou approuvés

Dans ce chapitre, nous inventorions les projets définis précédemment, susceptibles d'entraîner des effets cumulés sur l'environnement avec le projet éolien de l'Hôtel de France.

Les projets existants ou approuvés, ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale et d'une enquête publique sont disponibles sur les sites internet de la préfecture de Loire-Atlantique.

Ceux ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public sont listés sur les sites internet de la DREAL Pays de la Loire et des MRAe.

9.2.1 Les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

Dans l'aire d'étude éloignée, les « projets connus » de grande hauteur (>20 m) comme les projets éoliens sont inventoriés.

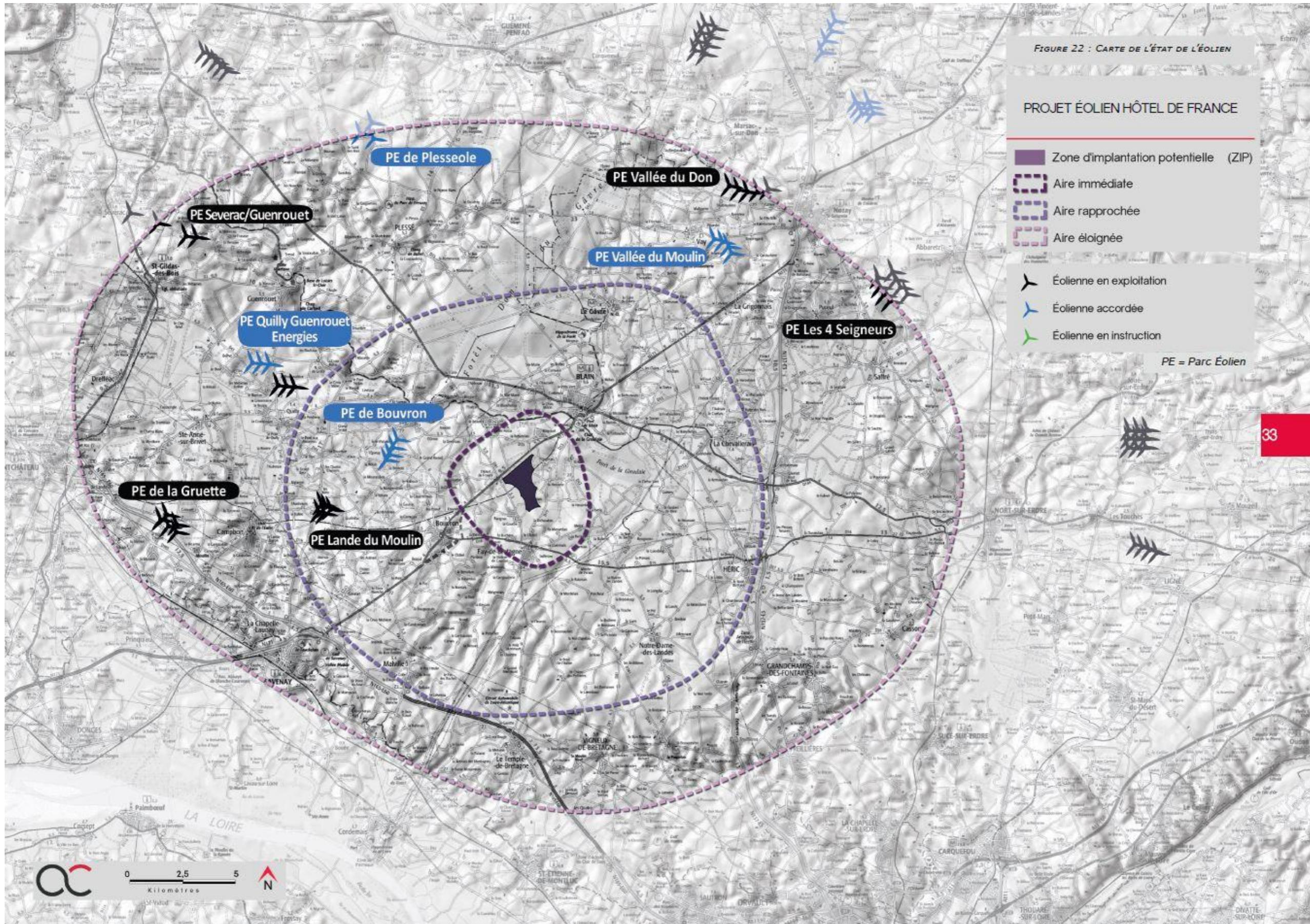
Dans le périmètre proche autour du projet, se situent 9 parcs éoliens, dont 5 parcs construits, 3 parcs non construits, autorisés et un parc en cours d'instruction. L'identification de ces projets est basée sur les données transmises et validées par les services de la DREAL.

Projet	Communes d'implantation	Nombre d'éoliennes	Distance au projet	Statut parc
En exploitation				
Parc éolien Lande du Moulin	Campbon,	5	8,7 km	Accordé
Parc éolien de la GRUETTE	Campbon,	5	15,7 km	Accordé
Parc éolien la VALLEE DU DON	Nozay, Marsac-sur-Don,	5	16,9 km	Accordé
Parc éolien Les 4 Seigneurs	Nozay, Puceul, Saffré,	8	18,5 km	Accordé
Parc éolien de Séverac/Guenrouet	Séverac, Guenrouet	4	19,1 km	Accordé
Autorisés, non construits				
Projet éolien Quilly Guenrouet Energies	Quilly Guenrouet	6	13,2 km	Accordé (3 éoliennes) Construit (3 éoliennes)
Parc éolien de Bouvron	Bouvron, Saint-Omer-de-Blain	4	7,3 km	Accordé
Parc éolien de la vallée du Moulin	Vay	4	15,2 km	Accordé
Parc éolien de Plesseole	Plessé	3	19,1 km	Accordé

Tableau 131 : Inventaire des projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée (source : CALIDRIS)

Légende du tableau :

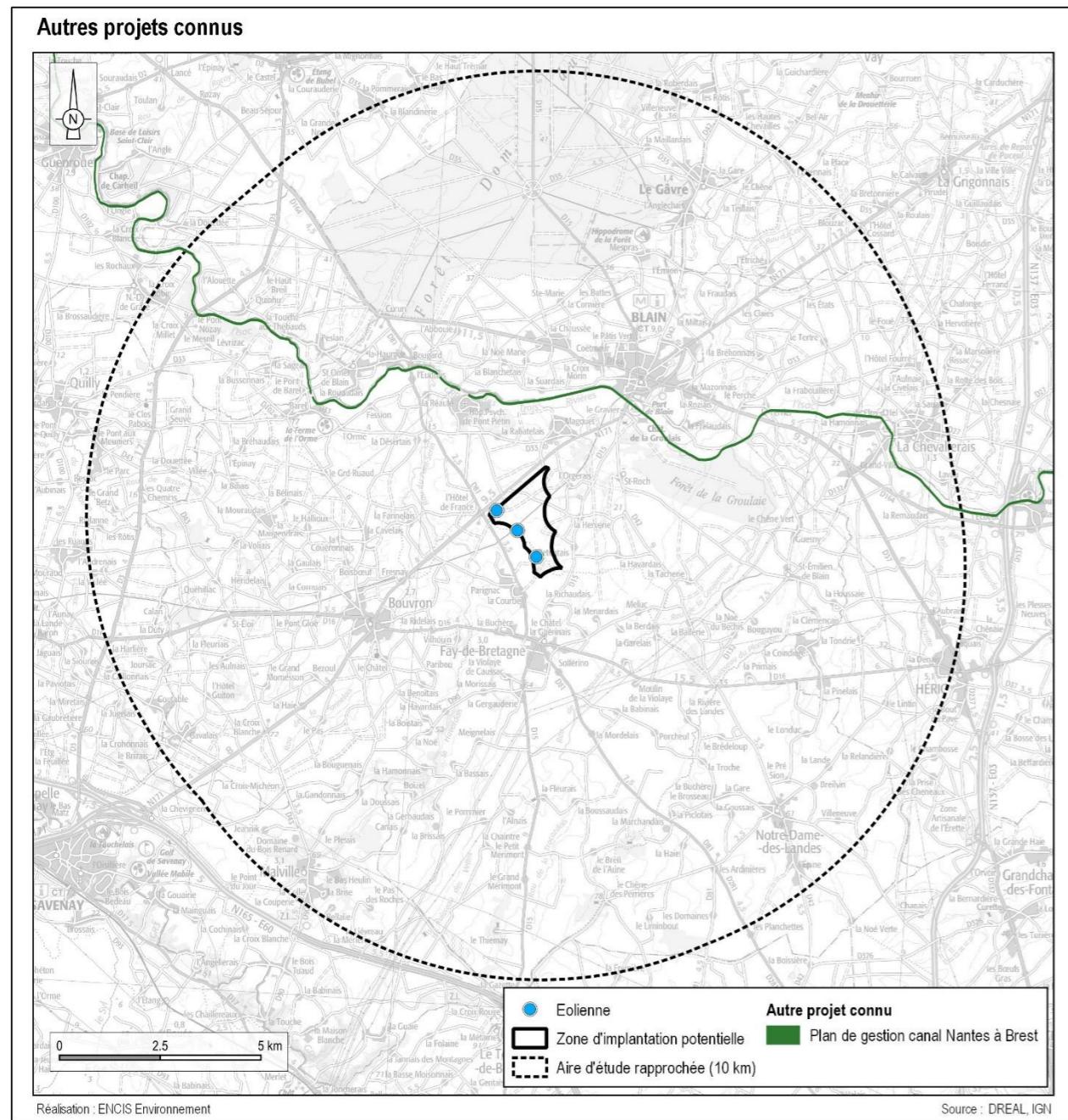
Parc en exploitation
Éolienne accordée



9.2.2 Les autres projets existants ou approuvés

Les « projets existants ou approuvés » autres que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans l'AER. Au-delà de ce périmètre de 10 km, les effets cumulés potentiels (co-visibilité, effet de barrière pour la faune volante, émergences acoustiques, etc.) entre le projet éolien et d'autres projets connus de faible hauteur ne peuvent être que négligeables.

A la rédaction de cette étude, seul un projet est présent dans l'AER, il s'agit d'un programme pluriannuel de gestion du canal de Nantes-à Brest qui se trouve au plus près à 1,5 km au nord du projet.



Carte 92 : Localisation des autres projets existants ou approuvés

9.3 Impacts cumulés sur le milieu physique

Aucun effet cumulé sur le milieu physique n'est prévisible entre le projet des Éoliennes de l'Hôtel de France et les autres projets connus, situés au minimum à 4,5 km (Parc éolien de la Chèvrerie).

Les impacts cumulés sur le milieu physique sont considérés comme nuls.

9.4 Impacts cumulés sur le milieu humain

Aucun effet cumulé sur le milieu humain n'est prévisible entre le projet des Éoliennes de l'Hôtel de France et les autres projets connus, situés au minimum à 4,5 km. Les éventuels effets cumulés sur le tourisme et sur l'immobilier sont cependant difficiles à estimer.

Les impacts cumulés sur le milieu humain sont considérés comme nuls.

9.5 Impacts cumulés sur l'environnement acoustique

Aucun effet cumulé sur l'environnement acoustique n'est mis en évidence dans l'étude acoustique.

9.6 Impacts cumulés sur la santé humaine

Aucun effet sur la santé n'est à prévoir entre le projet des Éoliennes de l'Hôtel de France et les autres projets connus en raison de la grande distance les séparant.

Les impacts cumulés sur la santé humaine sont considérés nuls.

9.7 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine

Depuis l'aire éloignée, quelques parcs éoliens en fonctionnement ou à venir sur le territoire rendent le motif éolien déjà existant. De plus, les autres projets et parcs bénéficient d'une prégnance relativement importante (en particulier le PE de Lande du Moulin) tandis que la distance avec la zone d'implantation confère au projet une faible hauteur apparente qui contribue à réduire son impact paysager.

Depuis l'aire rapprochée, 1 parc en exploitation et 1 parc accordé rendent le motif éolien déjà existant sur le territoire. Les interactions entre ces entités sont très limitées : les parcs et le projet apparaissent rarement dans le même angle de vue et lorsque c'est le cas, ils ne sont que partiellement visibles en raison de la présence de masques et filtres visuels formés par la végétation.

De plus, le projet apparaît régulièrement sous la forme d'un alignement de 3 éoliennes avec des écarts réguliers entre les machines ce qui facilite son intégration paysagère et sa lisibilité.

Ainsi, sur l'ensemble des photomontages de l'aire d'étude rapprochée, seul un impact très faible a été relevé (photomontage 6) concernant les effets cumulés.

Le projet éolien Hôtel de France est le seul parc éolien présent dans l'aire immédiate et les parcs de l'aire rapprochée ne sont pas perceptibles depuis les points de vue étudiés. Il n'y a donc pas d'impacts liés aux effets cumulés depuis cette aire d'étude.

Les impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine sont considérés comme très faibles à nuls.

9.8 Impacts cumulés sur le milieu naturel

9.8.1 Effets cumulés sur l'avifaune

9.8.1.1 Espèces nicheuses

Sur le site d'étude, les espèces observées sont peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. De fait, aucun impact brut significatif n'est attendu sur les populations locales d'oiseaux en général. **Par conséquent, aucun effet cumulé significatif n'est attendu.**

En outre, concernant le parc de La Gruette à Campbon, situé à plus de 15 km, en fonctionnement, le suivi environnemental réalisé de mars à octobre 2023 a permis de mettre en évidence un niveau de mortalité significatif pour le nombre d'individus, avec 7 cas de mortalité brute (un Milan noir, une Grive musicienne, un Héron garde-bœufs, une Buse variable, un Pigeon ramier et deux passereaux sp.), et un nombre de cadavres estimé à 126, selon la formule de Huso. Le Milan noir est la seule espèce à enjeu de conservation morte par collision sur le Parc de La Gruette et observée sur le projet de parc de l'Hôtel de France. Sur ce dernier, il est absent en période de reproduction, alors que le cas de mortalité a été constaté en cette période, sur le Parc de La Gruette, le 02 juin 2023. En outre, compte tenu des résultats du suivi de mortalité sur le parc de La Gruette, une mesure de réduction a été mise en place sur ce parc dès 2024, constituant en un bridage dynamique. Ainsi, un suivi d'activité ornithologique a été réalisé pendant toute la période de reproduction et d'envol des jeunes (de mi-mars à mi-octobre) avec un passage par semaine. Le suivi permet de prévenir l'exploitant éolien en cas de risque (installation de nid à proximité d'une ou de plusieurs éoliennes) afin qu'il puisse arrêter la ou les éoliennes concernées. Dans ce cas, l'éolienne en

question est arrêtée en journée, selon un bridage par seuil, jusqu'au départ des juvéniles afin d'assurer la reproduction. Un suivi de mortalité et d'activité ornithologique sur la période de mi-mars à mi-octobre a été effectué afin de s'assurer de l'efficacité de la mesure. **Par conséquent, aucun cumul d'effet biologiquement significatif n'est à noter.**

Concernant le parc éolien de la Vallée du Don situé à près de 17 km du projet de parc éolien, en fonctionnement, le suivi environnemental réalisé de mai à octobre 2023 a mis en évidence un seul cas de mortalité : un individu de Grive draine, espèce commune dans la région. Le nombre de cadavres estimé, selon la formule de Huso est ainsi de 3,88 (médiane). Le niveau de mortalité a alors été défini comme faible, et donc non significatif pour le parc de la Vallée du Don. **Par conséquent, aucun cumul d'effet biologiquement significatif n'est à noter.**

Enfin, concernant le parc éolien de Séverac / Guenrouët, situé à 19 km du projet de parc éolien de l'Hôtel de France, en fonctionnement, le suivi environnemental réalisé de mars à novembre 2023 a mis en évidence 7 cas de mortalité brute (un Épervier d'Europe, un Martinet noir, une Mouette rieuse, une Corneille noire, un Pipit des arbres et deux oiseaux indéterminés), et un nombre de cadavres estimé à 26,72 selon la formule de Huso. Aucune de ces espèces n'a été définie comme à enjeu de conservation sur le site du projet de parc de l'Hôtel de France.

Le suivi de mortalité précise : « Le Martinet noir et la Mouette rieuse, ainsi que le Pipit des arbres comptent parmi les taxons les plus couramment observés sous les parcs éoliens ». « Par ailleurs, durant le suivi de mortalité de 2016, 2017, 2018 et 2022, trois ou quatre cas de mortalité d'oiseaux avaient également été répertoriés par année de suivi sur tout le parc éolien et un cas en 2021. Ces résultats confirment le nombre limité de cas de mortalité. Au demeurant, un cas de Martinet noir avait été répertorié en 2016, 2018 et 2022. Pour cette espèce, avec moins d'un cas de mortalité par an, l'impact du parc éolien de Séverac et Guenrouët, sur le bon état de conservation des populations locales, n'est *a priori* pas envisagé. Cependant, à l'échelle de la France, cette espèce est en déclin important, -46,2% entre 2001 et 2019. La question de l'éolien pour cette espèce se pose aussi surtout à l'échelle nationale. »

Ainsi, le niveau de mortalité a été défini comme faible pour le parc éolien de Séverac / Guenrouët, et donc non significatif. **Par conséquent, aucun cumul d'effet biologiquement significatif n'est à noter.**

Les impacts du projet de parc éolien de l'Hôtel de France sont principalement liés à la période de travaux pour l'avifaune nicheuse, la mise en œuvre du chantier pouvant entraîner un dérangement et des destructions de nichées. Pour les passereaux, seules espèces à enjeu de conservation présentes sur le site en période de reproduction, ces oiseaux ont des territoires d'une superficie limitée : de l'ordre de quelques hectares. En outre, ils sont inféodés aux milieux en présence (cultures, boisements, ensemble milieu ouvert-haie). De ce fait, les individus des espèces nichant sous l'emprise du projet éolien proposé ne sont pas susceptibles de subir d'effets cumulés liés aux projets voisins. **Par conséquent, aucun effet cumulé significatif n'est attendu pour l'avifaune nicheuse en phase travaux.**

Pour les parcs de la Lande du Moulin et de Quilly, le maître d'ouvrage indique ne pas avoir accès aux suivis.

9.8.1.2 Espèces en hivernages

Sur le site, les espèces observées en hiver sont communes et abondantes sur leur aire de répartition à cette période de l'année. En outre, les effectifs présents sont limités. Par ailleurs, aucun dortoir n'a été mis en évidence et aucun rassemblement d'envergure (avec plusieurs milliers d'individus) n'a été observé. La présence d'une trame bocagère relativement dense limite l'attractivité de la zone pour les espèces grégaires telles que le Vanneau huppé.

Le site n'est donc pas réellement propice à l'avifaune en hivernage. De ce fait, les individus des espèces hivernant sous l'emprise du projet éolien proposé ne sont pas susceptibles de subir d'effets cumulés liés aux projets voisins.

9.8.1.3 Espèces en migration

Sur la zone d'études, il n'y a aucun couloir de migration avéré ou potentiel : en l'absence de relief contraignant, les oiseaux survolent l'ensemble du site et les environs sur un front large et diffus. Constatant que sur l'aire d'étude intermédiaire se situe un seul autre projet, autorisé, le cumul d'effets sur la migration est envisagé au regard de ce dernier projet. On notera qu'en l'absence de relief contraignant et du fait de l'inter-distance entre les éoliennes des parcs étudiés, le cumul des projets n'augmentera pas de manière significative la rugosité à la migration. La dépense énergétique supplémentaire induite par le contournement éventuel des différents parcs n'apparaissant pas avoir d'effet biologiquement significatif, tant en termes de survie des individus ou des populations (DELPRAT, 2012). Par conséquent, aucun effet barrière biologiquement significatif (augmentation de la dépense énergétique) n'est à attendre.

Les effets cumulés attendus sont donc négligeables à faibles pour l'avifaune.

9.8.2 Effets cumulés sur les chiroptères

9.8.2.1 Destruction de gîtes

Relativement aux chiroptères, aucun gîte n'est détruit ou perturbé du fait du développement du projet éolien de L'Hôtel de France. De ce fait, aucun cumul d'effet n'est attendu.

9.8.2.2 Mortalité

Les impacts bruts du projet en termes de risque de collision pour les chiroptères sont potentiellement modérés, pour six espèces, compte tenu des résultats des écoutes en altitude, et ce en dépit de l'éloignement de chacune des éoliennes des lisières des boisements, des haies et des arbres remarquables, et de leur implantation en zone de culture, et donc au sein d'un contexte de moindre impact pour le risque de mortalité par collision. Un impact significatif étant attendu concernant la mortalité des chiroptères, une mesure ERC, de bridage, est nécessaire.

Concernant les parcs en fonctionnement situés à proximité, les suivis environnementaux réalisés sur les parcs de la Gruette et de la vallée du Don ont mis en évidence l'absence de mortalité de chiroptères en 2023. Ces deux parcs bénéficient d'une mesure de bridage. Sur le parc de Séverac / Guenrouet, le suivi environnemental effectué en 2023 a relevé la présence de 4 cas de mortalité brute (trois Pipistrelles communes et une Pipistrelle de Kuhl) et un nombre de cadavres estimé à 15,27 selon la formule de Huso. Or, suite aux résultats du suivi de 2016, qui avaient enregistré 20 cas de mortalité brute, ce parc bénéficie d'un plan de bridage, finalisé en 2018 et renforcé en 2022 à la demande du service ICPE. Le nombre de cas de mortalité brute enregistré sur le parc a alors été de : 2 en 2017, 8 en 2018, 2 en 2021, 3 en 2022 et 4 en 2023. On peut donc constater que le nombre de cas de mortalité brute a considérablement diminué depuis la mesure de bridage. Sachant qu'un bridage sera également mis en œuvre dans le cadre de l'exploitation du projet du parc de l'Hôtel de France, **aucun effet cumulé significatif n'est attendu**.

Les effets cumulés attendus sont donc faibles pour les chiroptères

9.8.3 Effets cumulés sur la faune terrestre et la flore

Les effets quant à ces taxons sont liés uniquement aux zones d'emprise et s'analysent donc projet par projet. Ce constat est d'autant plus approprié que les implantations proposées sont situées au sein de secteurs où aucun enjeu concernant la faune terrestre n'a été identifié.

De fait, aucun cumul d'effet n'est attendu.

Les impacts cumulés sur la faune et la flore sont négligeables et non susceptibles de remettre en cause le bon accomplissement du cycle écologique des espèces.

La France s'est engagée avec ses partenaires européens à accroître le développement des énergies renouvelables. Parmi ces différentes sources d'énergie, l'éolien terrestre tient une place importante. Le 21 avril 2020, le gouvernement a approuvé par décret la programmation pluriannuelle de l'énergie (décret n°2020-456). L'objectif de développement de la puissance installée d'origine éolienne a été fixé à 24,1 GW en 2023 et 33,2 GW (option basse) ou 34,7 GW (option haute) en 2028.

D'après le service des données et études statistiques du Ministère en charge de l'environnement, la puissance installée et raccordée pour l'ensemble du parc éolien atteint 20,9 GW dont 20,4 GW d'éolien terrestre et 0,5 GW d'éolien en mer au 31/12/2022.

Cette étude d'impact a porté sur un projet éolien comprenant 3 éoliennes, d'une puissance unitaire de 3 MW, d'une hauteur totale de 164,5 m sur la commune de Blain (44). La SAS Éoliennes de l'Hôtel de France, société porteuse du projet, a engagé cette étude d'impact afin d'adapter au mieux la conception du parc vis-à-vis de l'environnement naturel, paysager, humain et physique.

Le choix du site a été justifié par l'intérêt écologique lié au développement d'une énergie renouvelable comme l'éolien, un soutien des élus locaux, une bonne faisabilité technique et économique définie par une ressource suffisante, une topographie adaptée, la possibilité d'un raccordement au réseau, la proximité de voies d'accès au site et l'absence de servitude et de contrainte environnementale. Lors de la réalisation de l'étude d'impact, une démarche itérative a permis au porteur de projet de proposer des alternatives techniques adaptées aux préconisations environnementales et humaines, à la recherche d'un équilibre entre l'implantation du parc et le respect de son environnement.

Avec une production attendue de 22 300 MWh en moyenne par an, ce projet permettra de couvrir les besoins en électricité d'environ 4 405 ménages à partir d'une source d'énergie renouvelable.

Tables des illustrations

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain	13
Carte 2 : Localisation du site d'implantation au sein des intercommunalités.....	13
Carte 3 : Localisation de la zone d'implantation potentielle sur fond de carte IGN.....	14
Carte 4 : Localisation de la zone d'implantation potentielle sur vue aérienne	14
Carte 5 : Définition des aires d'étude	37
Carte 6 : Localisation des points de mesures acoustiques (source : Alhyange acoustique)	42
Carte 7 : Carte de visibilité théorique et aires d'étude (Source : Agence Coüasnon).....	46
Carte 8 : Localisation de l'échantillonnage pour l'étude des chiroptères (source : Calidris)	50
Carte 9 : Géologie simplifiée de la région (source : ORES PDLL)	57
Carte 10 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 (source : BRGM)	58
Carte 11 : Orographie de Pays de la Loire	60
Carte 12 : Relief et eaux superficielles de l'aire d'étude éloignée	61
Carte 13 : Relief et eaux superficielles de l'aire d'étude immédiate et de la zone d'implantation potentielle	62
Carte 14 : Zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle (source : RPDZH).....	63
Carte 15 : Zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle	64
Carte 16 : Localisation des zones humides délimitées au sein de la ZIP (source : Calidris).....	64
Carte 17 : Qualité des eaux (source : SDAGE Loire-Bretagne)	66
Carte 18 : Aléa inondation autour de la ZIP	68
Carte 19 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes	69
Carte 20 : Aléa retrait-gonflement des argiles à proximité de la zone d'implantation potentielle.....	71
Carte 21 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain (source : Météorage).....	72
Carte 22 : Zonage sismique	74
Carte 23 : Situation géographique de l'aire d'étude éloignée	75
Carte 24 : Contexte humain de l'aire d'étude immédiate.....	76
Carte 25 : Localisation des habitations autour de la zone d'implantation potentielle.....	78
Carte 26 : L'occupation des sols dans l'aire d'étude immédiate et la zone d'implantation potentielle	79
Carte 27 : Cultures majoritaires sur les parcelles agricoles de la zone d'implantation potentielle	81
Carte 28 : Présence de deux résidences mobiles de loisir.....	82
Carte 29 : Sites touristiques de l'aire d'étude rapprochée	84
Carte 30 : Eléments touristiques de l'aire d'étude immédiate.....	85
Carte 31 : Radars DGAC.....	88
Carte 32 : Radars Météo France	89
Carte 33 : Servitudes et contraintes dans l'aire d'étude immédiate.....	93
Carte 34 : Patrimoine culturel et vestiges archéologiques au sein de l'aire d'étude immédiate	94
Carte 35 : Risques technologiques à proximité de l'aire d'étude immédiate	96
Carte 36 : Communes sensibles à la pollution atmosphérique en Pays de la Loire	99
Carte 37 : Carte des monuments historiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (Source : Agence Coüasnon)	102
Carte 38 : Sensibilité des axes de communication (source : Agence Coüasnon)	106
Carte 39 : Sensibilités paysagères depuis les principaux axes de déplacement (source : Agence Coüasnon)	111
Carte 40 : Carte de la sensibilité paysagère de l'habitat de l'AEI (source : Agence Coüasnon).....	114
Carte 41 : Localisation des ZNIEFF II et I au sein de l'aire d'étude immédiate (source : Calidris)	116
Carte 42 : Localisation des sites Natura 2000 autour du projet de parc éolien de L'Hôtel de France (source : Calidris)	117
Carte 43 : Localisation des APB, ZICO, PNR, sites RAMSAR et du conservatoire du littoral autour du projet de parc éolien de L'Hôtel de France (source : Calidris)	118
Carte 44 : Localisation des ENS autour du projet de parc éolien de L'Hôtel de France (source : Calidris)	119
Carte 45 : Localisation des ZNIEFF II et I autour du projet de parc éolien de L'Hôtel de France (source : Calidris)	120
Carte 46 : Cartographie des haies (source : Calidris)	122
Carte 47 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels (source : Calidris)	122
Carte 48 : Localisation de Peucedanum gallicum au sein de la ZIP	123
Carte 49 : Enjeux liés aux habitats naturels et à la flore (source : Calidris).....	124

Carte 50 : Localisation des enjeux liés à l'avifaune en période de nidification (source : Calidris).....	128
Carte 51 : Potentialité de la présence de gîtes arboricoles sur la zone d'étude (source : Calidris).....	129
Carte 52 : Enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères (source : Calidris)	132
Carte 53 : Localisation des enjeux liés à la faune terrestre sur la ZIP (source : Calidris)	133
Carte 54 : Synthèse des enjeux du milieu physique de la zone d'implantation potentielle.....	143
Carte 55 : Synthèse des enjeux du milieu humain de la zone d'implantation potentielle	146
Carte 56 : Carte de synthèse à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (source : Agence Coüasnon)	148
Carte 57 : Localisation des zones favorables à l'éolien (source : SRE Pays de la Loire)	154
Carte 58 : Scénario A envisagé	158
Carte 59 : Scénario B envisagé	159
Carte 60 : Scénario C envisagé	159
Carte 61 : Scénario D envisagé	160
Carte 62 : Variante A de projet envisagée	162
Carte 63 : Variante B de projet envisagée	163
Carte 64 : Variante C de projet envisagée	163
Carte 65 : Analyse des implantations du point de vue physique	164
Carte 66 : Analyse des implantations du point de vue humain	165
Carte 67 : Optimisation de la variante C	170
Carte 68 : Hypothèse probable de tracé de raccordement externe	183
Carte 69 : Plan de masse du parc éolien de l'Hôtel de France	187
Carte 70 : Itinéraire présumé pour l'acheminement du matériel	189
Carte 71 : Localisation des secteurs de coupe de haies	190
Carte 72 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue (Source : Région Pays de la Loire)	210
Carte 73 : Projet vis-à-vis du document d'urbanisme	212
Carte 74 : Localisation des busages de fossés à prévoir	223
Carte 75 : Proposition de parcours de contournement partiel de la voie verte en phase travaux	227
Carte 76 : Projet éolien et sensibilité de l'avifaune en phase travaux pour la période de reproduction (source : Calidris)	236
Carte 77 : Résultats des sondages pédologiques 2020-2025-E1 (source : Calidris)	238
Carte 78 : Résultats des sondages pédologiques 2020-2025-E2 (source : Calidris)	239
Carte 79 : Résultats des sondages pédologiques 2020-2025-E3 (source : Calidris)	239
Carte 80 : Localisation des habitations par rapport au projet	248
Carte 81 : Localisation des sites retenus et zones d'étude (source : Climat Energie Environnement)	248
Carte 82 : Localisation du projet vis-à-vis des servitudes et contraintes	259
Carte 83 : Localisation des récepteurs d'ombre	271
Carte 84 : Répartition de la durée d'ombre	273
Carte 85 : Localisation des élevages agricoles autour de la ZIP (source : ENGIE Green)	278
Carte 86 : Enjeux humains à protéger pour le parc éolien de l'Hôtel de France	284
Carte 87 : Projet éolien et localisation des sensibilités chiroptérologiques liées à la phase d'exploitation (source : Calidris)	299
Carte 88 : Propositions de parcours de contournement du chemin de randonnée en phase travaux	325
Carte 89 : Localisation des haies végétales suggérées (source : Couasnon)	335
Carte 90 : Cartographie des mesures compensatoires	340
Carte 91 : Localisation des projets éoliens (source : CALIDRIS)	352
Carte 92 : Localisation des autres projets existants ou approuvés	353

Tableaux

Tableau 1 : Objectifs par filière aux horizons 2023 et 2028 (Source : Programmation pluriannuelle de l'énergie 2020)	15
Tableau 2 : Nomenclature des ICPE	16
Tableau 3 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique	21
Tableau 4 : Nomenclature des IOTA	21
Tableau 5 : Périmètres des aires d'études	30
Tableau 6 : Qualification du niveau d'enjeu	31
Tableau 7 : Qualification du niveau de sensibilité	32
Tableau 8 : Méthode d'évaluation des impacts	34
Tableau 9 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulé	35

Tableau 10 : Tableau des points de mesure (source : Alhyange)	42	Tableau 65 : Taxes locales du projet éolien, sur la base d'un projet de 9 MW à 3 éoliennes	250
Tableau 11 : Dates de passage pour les inventaires flore (source : Calidris).....	47	Tableau 66 : Emprise du projet par rapport à la SAU	251
Tableau 12 : Dates des prospections pour l'étude de l'avifaune (source : Calidris)	48	Tableau 67 : Hauteur des feux intermédiaires (source : Arrêté du 23 avril 2018 modifié).....	256
Tableau 13 : Dates de prospection chiroptères (source : Calidris).....	49	Tableau 68 : Impact du projet de parc éolien de Blain sur le radar météorologique de Treillières	257
Tableau 14 : Date de prospection pour l'étude des amphibiens (source : Calidris).....	50	Tableau 69 : Les déchets durant l'exploitation	261
Tableau 15 : Données météorologiques moyennes (source : Météo France).....	56	Tableau 70 : Déchets radioactifs engendrés par la production d'électricité d'origine nucléaire et ceux évités par le parc éolien ..	262
Tableau 16 : Vitesse moyenne mensuelle du vent à 10 m à Nantes-Bouguenais (source : Météo France)	56	Tableau 71 : Calculs prévisionnels en période diurne, vent de secteur Sud-Ouest (source : Alhyange)	263
Tableau 17 : Types de risques naturels majeurs sur les communes de la zone d'implantation potentielle	67	Tableau 72 : Calculs prévisionnels en soirée, vent de Secteur Sud-Ouest (source : Alhyange).....	264
Tableau 18 : Données climatiques extrêmes Météo France	72	Tableau 73 : Calculs prévisionnels en période nocturne, vent de Secteur Sud-Ouest (source : Alhyange).....	265
Tableau 19 : Démographie et logement sur les communes de la zone d'implantation potentielle	77	Tableau 74 : Plan de fonctionnement proposé pour le vent de secteur Sud-Ouest (source : Alhyange)	265
Tableau 20 : Répartition des emplois par secteur d'activité des communautés de communes.....	78	Tableau 75 : Calculs prévisionnels en période nocturne avec fonctionnement adapté – vent sud-ouest (source : Alhyange)	265
Tableau 21 : Emplois selon le secteur d'activité des communes d'accueil de la ZIP	78	Tableau 76 : Calculs prévisionnels en période diurne, vent de Secteur Sud-Est (source : Alhyange).....	266
Tableau 22 : Principaux indicateurs agricoles sur les communes de la ZIP (source : Agreste 1988 et 2010).....	80	Tableau 77 : Calculs prévisionnels en soirée, vent de Secteur Sud-Est (source : Alhyange).....	267
Tableau 23 : Principaux sites touristiques de l'aire d'étude rapprochée.....	83	Tableau 78 : Calculs prévisionnels en période nocturne, vent de Secteur Sud-Est (source : Alhyange).....	268
Tableau 24 : Eléments touristiques de l'aire immédiate	85	Tableau 79 : Plan de fonctionnement proposé pour le vent de secteur Nord-Est (source : Alhyange)	268
Tableau 25 : Hébergements touristiques et restauration sur les communes de l'AEI	85	Tableau 80 : Calculs prévisionnels en période nocturne avec fonctionnement adapté – vent nord-est (source : Alhyange)	268
Tableau 26 : Espaces délimités autour des radars de la Défense en lien avec le risque de perturbation par les éoliennes (Source : note ministérielle du 3 mars 2008)	87	Tableau 81 : Calcul du niveau sonore sur le périmètre de mesure (source : Alhyange)	269
Tableau 27 : Distances d'éloignement par rapport aux radars civils	88	Tableau 82 : Emplacement des récepteurs d'ombre pour la modélisation	271
Tableau 28 : Distances de protection et d'éloignement par rapport aux radars météorologiques	89	Tableau 83 : Statistiques d'ensoleillement de la station Nantes-Bouguenais	271
Tableau 29 : Types de risques technologiques majeurs sur les communes de la zone d'implantation potentielle.....	95	Tableau 84 : Répartition des durées de fonctionnement selon la direction (source : maître d'ouvrage).....	271
Tableau 30 : Liste des ICPE présentes au sein de l'aire immédiate (source : GéoRisques).....	95	Tableau 85 : Durées des ombres portées pour les hameaux et routes à proximité du parc éolien	272
Tableau 31 : Installations photovoltaïques et consommation d'énergie sur les communes de la ZIP	97	Tableau 86 : Tableau récapitulatif des résultats du calcul de projection d'ombre*	272
Tableau 32 : Définition de l'indice Atmo	98	Tableau 87 : Étude des récepteurs sur des habitations les plus exposés aux ombres portées	273
Tableau 33 : Synthèse de la sensibilité des monuments historiques de l'aire d'étude éloignée	103	Tableau 88 : Sources de champs électriques et magnétiques	275
Tableau 34 : Synthèse de la sensibilité des monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée (Source : Agence Couasnon)	109	Tableau 89 : Seuils limites d'exposition selon la recommandation 1999/519/CE	276
Tableau 35 : Habitats recensés au sein de la zone d'étude (source : Calidris)	121	Tableau 90 : Seuils limites d'exposition pour les travailleurs selon la directive 2004/40/CE	276
Tableau 36 : Enjeux concernant la flore et les habitats (source : Calidris)	123	Tableau 91 : Champs magnétique et électrique des parcs éoliens	277
Tableau 37 : Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats (source : Calidris)	131	Tableau 92 : Mesures de champ magnétique sur le parc éolien de Sauveterre	277
Tableau 38 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères (source : Calidris)	132	Tableau 93 : Liste des exploitations agricoles recensées (source : ENGIE Green)	280
Tableau 39 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité	140	Tableau 94 : Paramètres des risques	285
Tableau 40 : Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu physique	141	Tableau 95 : Matrice de criticité	285
Tableau 41 : Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain	145	Tableau 96 : Tableau récapitulatif des enjeux et impacts paysagers de l'aire d'étude éloignée (Source : Agence Coüasnon)	287
Tableau 42 : Synthèse des enjeux écologiques (source : Calidris)	149	Tableau 97 : Tableau récapitulatif des impacts paysagers de l'aire d'étude rapprochée (source : Agence Coüasnon)	292
Tableau 43 : Historique du projet	155	Tableau 98 : Tableau récapitulatif des enjeux et impacts paysagers de l'aire immédiate (source : Agence Coüasnon)	295
Tableau 44 : Sites envisagés (source : SEM SYDELA ENERGIE 44)	157	Tableau 99 : Evaluation des impacts en termes de collision sur l'avifaune en phase exploitation (source : Calidris)	297
Tableau 45 : Mesures prises pendant la conception	161	Tableau 100 : Evaluation des impacts en termes de dérangement/ perte d'habitat sur l'avifaune en phase exploitation (source : Calidris)	298
Tableau 46 : Variantes de projet envisagées	162	Tableau 101 : Evaluation des impacts en termes d'effet barrière sur l'avifaune en phase exploitation (source : Calidris)	298
Tableau 47 : Analyse des variantes selon les critères paysagers (source : Couasnon)	166	Tableau 102 : Calcul de la distance réelle à la végétation en bout de pale (source : Calidris)	299
Tableau 48 : Analyse des variantes selon les critères écologiques (source : Calidris)	169	Tableau 103 : Synthèse des impacts sur les chiroptères -Risque de collision (source : Calidris)	300
Tableau 49 : Justifications des optimisations de la variante retenue (source : ENGIE Green)	170	Tableau 104 : Déchets liés au démantèlement	304
Tableau 50 : Caractéristiques de l'implantation du projet	177	Tableau 105 : Démarche d'analyse des impacts	306
Tableau 51 : Caractéristiques techniques et emprises totales du projet	178	Tableau 106 : Méthode d'analyse des effets	306
Tableau 52 : Caractéristiques techniques des éoliennes	179	Tableau 107 : Méthode de hiérarchisation des impacts	306
Tableau 53 : Caractéristiques des liaisons électriques internes	181	Tableau 108 : Synthèse des impacts de la construction du parc éolien sur le milieu physique	308
Tableau 54 : Caractéristiques du poste de livraison	181	Tableau 109 : Synthèse des impacts de la construction du parc éolien sur le milieu humain	309
Tableau 55 : Superficie des pistes	184	Tableau 110 : Synthèse des impacts du dérangement sur l'avifaune (source : Calidris)	310
Tableau 56 : Superficie des plateformes	185	Tableau 111 : Synthèse des impacts de destruction d'individus sur l'avifaune (source : Calidris)	310
Tableau 57 : Description des différentes phases de chantier	188	Tableau 112 : Synthèse des impacts de destruction de gîte de chiroptères (source : Calidris)	311
Tableau 58 : Consommations prévisionnelles de surfaces au sol	199	Tableau 113 : Synthèse des impacts sur la faune terrestre (source : Calidris)	311
Tableau 59 : Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerter le projet	204	Tableau 114 : Synthèse des impacts en exploitation du parc éolien sur le milieu physique	312
Tableau 60 : Déchets de la phase de construction	230	Tableau 115 : Synthèse des impacts en exploitation du parc éolien sur le milieu humain	314
Tableau 61 : Evaluation des impacts en termes de destruction d'individus sur l'avifaune en phase travaux (source : Calidris)	234	Tableau 116 : Synthèse des impacts en exploitation du parc éolien sur le paysage et le patrimoine	314
Tableau 62 : Evaluation des impacts en termes de dérangement sur l'avifaune en phase travaux (source : Calidris)	235	Tableau 117 : Synthèse des impacts de collision sur l'avifaune (source : Calidris)	315
Tableau 63 : Impact résiduel du risque dérangement avifaune	236	Tableau 118 : Synthèse des impacts de perte d'habitat / dérangement sur l'avifaune (source : Calidris)	315
Tableau 64 : Habitat et projet éolien	247	Tableau 119 : Synthèse des impacts « effet barrière » sur l'avifaune (source : Calidris)	315

Tableau 120 : Synthèse des impacts de collision sur les chiroptères (source : Calidris)	316
Tableau 121 : synthèse des impacts du parc éolien sur l'environnement.	316
Tableau 122 : Gestion des déchets de chantier	326
Tableau 123 : Gestion des déchets de l'exploitation	333
Tableau 124 : Plan de fonctionnement en nocturne, secteur de vent nord-est (source : Alhyange)	333
Tableau 125 : Gestion des déchets liés au démantèlement.....	343
Tableau 126 : Mesures prises pour la phase de construction du parc éolien.....	345
Tableau 127 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien	346
Tableau 128 : Mesures liées aux zones humides	346
Tableau 129 : Mesures prises pour la phase de démantèlement du parc éolien	347
Tableau 130 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages.....	350
Tableau 131 : Inventaire des projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée (source : CALIDRIS).....	351

Figures

Figure 1 : Principaux objectifs de la loi de transition énergétique (Source : Ministère en charge de l'environnement)	15
Figure 2 : Étapes et acteurs de la procédure d'autorisation environnementale.....	17
Figure 3 : Démarche générale de l'étude d'impact d'un parc éolien.....	28
Figure 4 : Les étapes vers le choix d'une variante de projet	33
Figure 5 : Evaluation des effets et des impacts sur l'environnement.....	34
Figure 6 : Démarche de définition des mesures.....	36
Figure 7 : Volume d'implantation potentiel (source : agence Couasnon)	44
Figure 8 : Distribution des vents à 10 m à la station Nantes-Bouguenais (source : Météo France)	56
Figure 9 : Le phénomène d'inondation par débordement de cours d'eau	67
Figure 10 : Le phénomène d'inondation par remontée de nappe	68
Figure 11 : Distribution mensuelle des indices de qualité de l'aire en 2018 à Nantes (source : AirPdl)	99
Figure 12 : Bruit résiduel calculé en période diurne 7h-19h (source : Alhyange acoustique).....	100
Figure 13 : Bruit résiduel calculé en soirée 19h-22h (source : Alhyange acoustique)	100
Figure 14 : Bruit résiduel calculé en période nocturne (source : Alhyange acoustique)	100
Figure 15 : Photos aériennes du site de 1950/1965 - à gauche – et de 2018 - à droite (Source : remonterletemps.ign.fr).....	135
Figure 16 : Ecart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES	136
Figure 17 : Ecarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES	137
Figure 18 : Ecarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES	137
Figure 19 : Quelques chiffres de la concertation mise en place (source : Maitre d'ouvrage)	173
Figure 20 : Eolienne vue en coupe.....	179
Figure 21 : Schéma de fondations massif-poids prévues pour les éoliennes E1 et E3	180
Figure 22 : Schéma d'une fondation sur pieux pour l'éolienne E2.....	180
Figure 23 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution	181
Figure 24 : Caractéristiques des postes de Blain et de Savenay au 10/03/2022 (source : www.capareseau.fr).....	182
Figure 25 : Configuration des pistes (source : ENCIS Environnement).....	184
Figure 26 : Exemple d'aire de montage d'une éolienne	186
Figure 27 : Caractéristiques des postes de Blain et de Savenay au 10/03/2022 (source : www.capareseau.fr).....	205
Figure 28 : Les émissions de gaz à effet de serre par type d'énergie (source : ADEME (2015), GIEC (2011), Ecolnvent (2011).219	219
Figure 29 : Profil de terrain d'une fondation d'éolienne	220
Figure 30 : Types de travaux de raccordement selon la nature du sol	221
Figure 31 : Evolution mondiale du nombre de décès liés à l'éolien par TWh produit	231
Figure 32 : Note donnée aux éoliennes par des populations locales	245
Figure 33 : Extrait de l'étude Harris Interactive pour le ministère en charge de l'Environnement, Août 2021	245
Figure 34 : Image de l'éolien selon la proximité à un parc éolien des personnes interrogées.....	246
Figure 35 : Gêne causée par le bruit des éoliennes	246
Figure 36 : Balisage d'une éolienne	255
Figure 37 : Principe de la perturbation du signal TV par un parc éolien (Source : ANFR)	258

Figure 38 : Echelle de décibels perçus (Source : JNA association).....	281
Figure 39 : Démarche de définition des mesures	320
Figure 40 : Schéma de la surface-échantillon à prospector (largeur de transects de 5 à 10 m)	337

Photographies

Photographie 1 : Le relief de l'AER et de la ZIP est plutôt plat (source : ENCIS Environnement)	62
Photographie 2 : Ecoulement intermittent au sud de la ZIP (source : ENCIS Environnement).....	62
Photographie 3 : la RN 171 en limite nord de la ZIP (à gauche) et la voie verte au sein de la ZIP (à droite).....	76
Photographie 4 : Zones de culture (à gauche) et de prairies occupées par des moutons (à droite)	79
Photographie 5 : Occupation agricole du site (source : ENCIS Environnement)	80
Photographie 6 : La voie verte à proximité de la ZIP (source : ENCIS Environnement)	85
Photographie 7 : Vue depuis les berges de l'Isac ; le VIP est masqué par la ripisylve (source : Agence Coüasnon)	104
Photographie 8 : La végétation limite et cadre les vues depuis la RN 171 (source : Agence Coüasnon)	105
Photographie 9 : La végétation qui accompagne la RN 171 crée une alternance de vues ouvertes et filtrées en direction du VIP (source : Agence Coüasnon)	105
Photographie 10 : Le VIP est très peu prégnant depuis des berges du canal de Nantes à Brest à l'ouest de Blain en raison des nombreux masques visuels que forme la ripisylve (source : Agence Coüasnon)	105
Photographie 11 : Le VIP est tronqué par la trame bâtie de la ville depuis la frange sud de Bouvron (source : Agence Coüasnon)	107
Photographie 12 : Le VIP est visible de manière filtrée depuis la frange ouest de la Chaussée (source : Agence Coüasnon)	107
Photographie 13 : La vue est ouverte et le VIP prégnant depuis la frange est de St-Omer de Blain	108
Photographie 14 : Château de la Groulaie en haut et entrée du parc du château de Quéhillac en bas (source : Agence Coüasnon)	109
Photographie 15 : Vallon du ruisseau du Pont Serin depuis le chemin agricole reliant la Farinelais au Grand de Fay (Source : Agence Coüasnon)	110
Photographie 16 : Depuis le nord de la Richaudais, des percées dans la végétation ouvrent la vue en direction de la VIP (source : Agence Coüasnon)	112
Photographie 17 : Le VIP apparaît au-dessus des toitures depuis le hameau de la Rabatelaïs (source : Agence Coüasnon)	112
Photographie 18 : La végétation du hameau et la trame bocagère masquent une partie du VIP depuis la Guérinai (source : Agence Coüasnon)	113
Photographie 19 : Depuis la sortie sud du hameau de la Farinelais, la vue est ouverte sur le VIP (source : Agence Coüasnon)	113
Photographie 20 : Comparaison des variantes, vue depuis les abords du hameau du Bois Morinet (source : Couasnon)	167
Photographie 21 : Comparaison des variantes, vue depuis le hameau des Baugères (source : Couasnon)	168
Photographie 22 : Panneaux de l'exposition (source : Maitre d'ouvrage)	171
Photographie 23 : Résultats du premier temps de réflexion sur la charte en sous-groupe (source : Maitre d'ouvrage)	172
Photographie 24 : Seconde partie de l'atelier géobiologie en salle (source : Maitre d'ouvrage)	172
Photographie 25 : Exemples de plateformes de montage et de pistes	185
Photographie 26 : Exemples de convois exceptionnels	189
Photographie 27 : Exemples d'engins de travaux de VRD	191
Photographie 28 : Etapes de réalisation d'une fondation d'éolienne	192
Photographie 29 : Etapes des travaux de raccordement électrique	193
Photographie 30 : Phases d'assemblage d'une éolienne	194
Photographie 31 : Exemple de tassement et d'ornières créés par les engins de chantier	220
Photographie 32 : Transport d'une pale	228
Photographie 33 : Visite du parc de Peyrelevade	254
Photographie 34 : Ombre portée d'une éolienne vue depuis la nacelle	270
Photographie 35 : Sondages géotechniques en vue d'étudier des fondations-pieux non impactantes	321
Photographie 36 : Kit anti-pollution utilisé sur une fuite d'hydrocarbures (Source : HALECO)	323

Bibliographie

L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

- ADEME, Manuel préliminaire de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens, éd. ADEME, Novembre 2000
- ADEME, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 2005.
- ADEME, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Actualisation du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 2010.
- ADEME, Ministère de l'Environnement, Guide de rédaction, Étude d'impact sur l'environnement, Application aux parcs éoliens, 1997.
- ADEME et CLER, Des éoliennes dans votre environnement : 6 fiches pour mieux comprendre les enjeux, éd. ADEME, 2002.
- BCEOM, MICHEL P., Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, L'étude d'impact sur l'environnement: objectifs, cadre réglementaire et conduite de l'évaluation, 2000.
- GUIGO M. et al., Gestion de l'environnement et études d'impact, Masson géographie, 1991.
- IFEN (Institut Français de l'ENvironnement), L'Environnement en France, La Découverte, 1999.

L'ENERGIE EOLIENNE

- AMORCE et CLER, Un projet d'éoliennes sur votre territoire : Guide à l'attention des élus et des associations, éd. ADEME, Août 2002.
- ARENE Ile de France, L'Energie éolienne, 2002.
- CONSEIL REGIONAL DU POITOU-CHARENTES, Le Schéma Régional Eolien, 2004.
- EWEA, European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development, 2001.
- GWEC, Global wind 2007 report, avril 2008.

LE MILIEU PHYSIQUE

- LAMBERT, J. et al., Mille ans de séismes en France – Catalogue d'épicentres – Paramètres et Références, BRGM/EDF/IPSN/AFPS, Orléans, 1996.
- GALLIOT M., Y'a plus de saisons, Météo France, 1998.
- IFEN, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Energie et environnement, données économiques de l'environnement, Rapport de la commission des comptes, 2003.
- MARTINEZ CAMARA E., Análisis de ciclo de vida y aportaciones a la metodología del ACV para sistemas de generación eólica, 2009.
- Bureau de Recherche Géologique Minière (BRGM)
- Base de Données sur les Limites des Systèmes Aquifères (BD LISA)

- METEO FRANCE, Fiche climatologique de Blain.
- METEO FRANCE, Fiche climatologique de Nantes-bouguenais.
- EDF, Profil environnemental du kWh, Janvier 2004.

LE MILIEU HUMAIN

- ADEME, Synovate, Sondage sur la perception de l'énergie éolienne en France, Janvier 2003
- ADEME, Démoscopie, Sondage sur la perception de l'énergie éolienne en France, 2002
- CSA pour le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Les Français et l'énergie, 2002
- INSEE, Recensement Général de la Population, 1999

Population – Fréquentation du site

- ADEME, Synovate, Sondage sur la perception de l'énergie éolienne en France, Janvier 2003
- ADEME, Démoscopie, Sondage sur la perception de l'énergie éolienne en France, 2002
- CSA pour le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Les Français et l'énergie, 2002
- GONÇALVES Amélie, CAUE de l'Aude, Enquête concernant l'impact économique des éoliennes dans l'Aude et leur perception par les touristes, 2002
- INSEE, Recensement Général de la Population, 1999
- LAUMONIER Chantal, FLORI, Jean-Paul, CSTB, Implantation d'une centrale éolienne vue par les riverains (l') : analyse sociologique et technique. Exemple du site de Sallèles –Limousis, Paris, 2000

Activités économiques, Maîtrise foncière et urbanisme, Servitudes publiques

- ADEME, Guide du développeur de parc éolien, éd. ADEME, Novembre 2003.
- ADEME, Les autorités locales et la production d'électricité par éolienne, éd. ADEME, 2000
- ANDRES RUIZ (de) C., Energie éolienne et développement rural. Etude comparée sur les effets socio-économiques et territoriaux des parcs éoliens dans les espaces ruraux défavorisés de l'Europe, Thèse de Doctorat, 2006
- ANFR, Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes, Rapport réalisé à la demande du ministre chargé de l'Industrie, 2002
- ASSOCIATION CLIMAT ENERGIE ENVIRONNEMENT, Evaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur l'immobilier - CONTEXTE DU NORD-PAS-DE-CALAIS - 2007
- MINEFI, Observatoire de l'Energie, Chiffres clés - L'énergie en France - Repères, 2006
- OXFORD UNIVERSITY, What is the impact of wind farms on house prices ?, mars 2007
- REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON, Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon - Synthèse du sondage de l'Institut CSA - Novembre 2003
- RENEWABLE ENERGY POLICY PROJECT, The effect of wind development on local properties, mai 2003

Sécurité

CONSEIL GENERAL DES MINES, Guillet R., Leteurtrois J-P, Rapport sur la sécurité des installations éoliennes, rapport demandé par le Ministère de l'Economie et des Finances, juillet 2004
GIDE P., Wind power: renewable energy from home, farm and business, USA, 2004

Bruit et Santé

BRITISH WIND ENERGY ASSOCIATION, Noise from Wind Turbines, 1998
MINISTÈRE DE LA SANTE, Les effets du bruit sur la santé, 1992, 84 p.
MERLIN P. et TRAISNEL J-P, Energie et développement durable en milieu urbain, Presses Universitaires de France, collection Que-sais-je ?, 1996

LE MILIEU NATUREL

Albalat, F., & Cosson, E. (2003). Bilan sur deux années. Expérience de radio-pistage sur le Petit Murin, *Myotis blythii* (Tomes, 1857) en vue de découvrir une colonie majeure de reproduction dans les Bouches-du-Rhône – Travaux des étés 2002-2003 (p. 17) [Rapport final]. Saint-Paul-sur-Ubaye: GCP.
Albouy, S., Dubois, Y., & Picq, H. (2001). Suivi ornithologique des parcs éoliens du Plateau de Garrigue Haute (Aude) (p. 76). ADEME - Abies / LPO Aude.
Alcade, J. T. (2003). Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2, (3), 3-6.
Alerstam, T. (1990). Bird migration. Cambridge.
Anderson, E. M., & Racey, P. A. (1991). Feeding behaviour of captive brown long-eared bats, *Plecotus auritus*. *Animal Behaviour*, 42(3), 489-493. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80048-X](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80048-X)
Arnett, E. B., Schirmacher M., & Bat Conservation International. (2008). Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities (p. 45) [Annual Report]. Consulté à l'adresse Bats and Wind Energy Cooperative website: http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf
Arthur, L., & Lemaire, M. (2015). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Mèze ; Paris: Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.
AVES Environnement, & Groupe Chiroptères de Provence. (2010). Parc éolien du Mas de Leuze ; Saint Martin de Crau (13) - Etude de la mortalité des Chiroptères (17 mars - 27 novembre 2009). Consulté à l'adresse <https://docs.wind-watch.org/Etude-de-la-mortalite-des-chiropteres.pdf>
Bach. (2003). Effekte von Windenergianlagen auf Fledermäuse. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt.
Bach, L. (2001). Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung. *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.*, 33, 119-124.
Bach, L. (2005). in Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ? 109. Châlons-en-Champagne.

Bairlein, F. (1991). Body mass of garden warbler (*Sylvia borin*) on migration: a review of field data. *Vogelwarte*, 36, 48-61.
Banks, R. C. (1979). Human related mortality of birds in the United State (Special Scientific Report -- Wildlife N°215; p. 16). Washington, D.C.: U.S. Fish and Wildlife Service.
Barataud, M., Grandemange, F., Duranel, A., & Lugon, A. (2009). Etude d'une colonie de mise-bas de *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) – sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire, implications dans la gestion de l'habitat forestier. *Rhinolophe*, 18, 83-112.
Barclay R., Baerwald E., Gruver C., 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, 85 : 381–387.
Battley, P. F., & Piersma, T. (1997). Body composition of Lesser Knots (*Calidris canutus rogersi*) preparing to take off on migration from northern New Zealand. *Notornis*, 44, 137-150.
Bauerova, Z. (1982). Contribution to the trophic ecology of the Grey long-eared bat, *Plecotus austriacus*. *Folia Zoologica*, 31(2), 113-122.
Bergen, F. (2001). Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (*Vanellus vanellus*): eine Vorher/Nacher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalen. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen*, 33, 89-96.
Berthold, P. (1996). Control of bird migration. New York: Chapman and Hall.
Bertrand, A. (1991). Notes sur les chauves-souris de l'Ariège. 3. Utilisation des ponts au printemps 1991. *Ariège Nature*, (3), 57-66.
Beucher, Y., Kelm, V., Albespy, F., Geylin, M., Nazon, L., & Pick, D. (2013). Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011) (p. 111). EXEN - KJM Conseil.
Biebach, H. (1998). Phenotypic Organ flexibility in Garden warblers (*sylvia borin*) during long-distance migration. *Journal of Avian Biology*, 29(4), 529-535.
Biebach, H., & Bauchinger, U. (2003). Energetic savings by organ adjustment during long migratory flights in garden warblers (*Sylvia borin*). *Avion migration*, 269-280.
Bilz, M., Kell, S. P., Maxted, N., & Lansdown, R. V. (2011). European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
BirdLife International. (2015). European Red List of Bird. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 77.
BirdLife International. (2017). European birds of conservation concern : populations, trends and national responsibilities. Consulté à l'adresse http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/European%20Birds%20of%20Conservation%20Concern_Low.pdf
Boireau, J. (coord. . (2008). Plan de restauration National Chauves-souris. Observatoire des populations de chiroptères en Bretagne - Bilan des comptages estivaux et hivernaux de 2000 à 2007 (p. 42). GMB.

- Bright, J. A., Langston, R. H. W., & Anthony, S. (2009). Mapped and written guidance in relation to birds and onshore wind energy development in England (RSPB Research Report N° 35; p. 167).
- Brinkmann, R. (2010). Colloque éolien et biodiversité. Présenté à Eolien et Biodiversité, Reims.
- Brinkmann, R., Schauer-Weiss, H., & Bontadina, F. (2006). Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg (p. 66) [Regierungspräsidium Freiburg].
- Bruderer, B. (1997). The study of bird migration by radar. Part 2 : major achievements. *Naturwissenschaften*, 84, 45-54.
- Butler, P. J., Bishop, C. M., & Woakes, A. J. (2003). Chasing a Wild Goose: Posthatch Growth of Locomotor Muscles and Behavioural Physiology of Migration of an Arctic Goose. In P. Berthold, E. Gwinner, & E. Sonnenschein (Ed.), *Avian Migration* (p. 527-541). https://doi.org/10.1007/978-3-662-05957-9_36
- Cornut, J., & Vincent, S. (2010). Suivi de la mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes (p. 43). LPO Drôme - CN'AIR.
- Cosson, M., & Dulac. (2005). Suivi évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris 2004 : Comparaison état initial et fonctionnement des éoliennes. LPO Marais Breton, 91.
- Cosson, M., & Dulac, P. (2003). Synthèse du rapport de suivi du parc éolien de Bouin. LPO Marais Breton.
- CPEPESC Lorraine. (2009). Connaître et Protéger les Chauves-souris de Lorraine. In *Ciconia*: Vol. 33.
- Crawford, R. L., & Baker, W. W. (1981). Bats killed at north Florida television tower : a 25 record. *Journal of Mammalogy*, 62, 651-652.
- Cryan, P. M. (2014). Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(42), 15126-15131. <https://doi.org/10.1073/pnas.1406672111>
- De Bellefroid, M. N. (2009). Suivis avifaunistique et chiroptérologiques des parcs éoliens de Beauce. *Region Centre*, 16.
- De Lucas M., Janss G., Whitfield D., Miguel Ferrer M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*, 45 : 1695-1703.
- De Lucas, M., Ferrer, M., & Janss, G. F. E. (Ed.). (2007). *Birds and wind farms: risk assessment and mitigation*. Madrid: Quercus.
- De Lucas, M., Janss, G. F. E., & Ferrer, M. (2004). A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, 14(13), 3289-3303. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0447-z>
- Dedon, M., Byrnes, S., Aygrigg, J., & Hartman, P. (1989). Bird mortality in relation to the Mare Island 115 Kv transmission line : progress report 1989/1989. Department of the Navy, Office of Environment management, San Bruno, California. Report 443-89.3, 150.
- Delprat, B. (1999). L'hivernage de l'Oie cendrée au marais d'Orx, quel avenir, quelle gestion ? *La Sorbonne EPHE*, 91.
- Dietz, C., Nill, D., & von Helversen, O. (2009). *Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord: biologie, caractéristiques, menaces*. Paris: Delachaux et Niestlé.
- Direction générale de la prévention des risques. (2016). Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (p. 188).
- Dirksen, S., Spaans, A. L., & van der Winden, J. (2007). Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in fresh-water lakes: a case study. In M. de Lucas, G. F. E. Janss, & M. Ferrer (Ed.), *Birds and wind farms : Risk assessment and migration* (Quercus, p. 32-89). Madrid.
- DREAL Centre, & LPO Touraine. (2010a). Fiches d'espèces d'oiseaux justifiant la désignation de ZPS en région Centre-Val de Loire. Consulté à l'adresse <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/les-oiseaux-d-interet-communautaire-connus-de-la-a343.html>
- DREAL Centre, & LPO Touraine. (2010b). Fiches d'espèces d'oiseaux justifiant la désignation de ZPS en région Centre-Val de Loire - Le Busard cendré. Consulté à l'adresse http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/fiche_oiseaux/Busard_cendre.pdf
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds: Impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148, 29-42. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00516.x>
- Dulac, P. (2008). Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. (p. 106) [Bilan]. Consulté à l'adresse Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes website: <http://docs.wind-watch.org/bouin-vendee-avifaune-chauvesouris.pdf>
- Dürr, T. (2002). Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus*, 8(2), 115-118.
- Dürr, T. (2020). Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Consulté à l'adresse <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>
- Dürr, T. (2020). Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Consulté à l'adresse <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>
- Elkins, N. (2004). Weather and bird behaviour. T&AD Poster, 280. Environnement Canada. (2003). Les oiseaux, victimes des pesticides. *Le naturaliste canadien*, 127(1), 81-83.
- Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., Young, D. P. J., Sernka, K. J., & Good, R. E. (2001). *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States* (p. 62). Consulté à l'adresse NWCC website: http://www.west-inc.com/reports/avian_collisions.pdf
- Erickson, W. P., Johnson, G. D., & Young, D. P. J. (2005). A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions (p. 1029-1042). USDA Forest Service Gen. Tech. Rep.

- EuroBats. (2014). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Consulté à l'adresse http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Meeting_of_Parties/Doc.MoP7_.13Annex.Rev_.1.pdf
- Eybert, M. C., Constant, P., & Lefevre, J. C. (1995). Effects of changes in agricultural landscape on a breeding population of linnets *Acanthis cannabina* L. living in adjacent heathland. *Biological Conservation*, 74(3), 195-202. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(95\)00030-8](https://doi.org/10.1016/0006-3207(95)00030-8)
- EVERAERT J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study*, 61 : 220-230.
- Ferry, C. (1976). Un test facile pour savoir si la richesse mesurée d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle. *Le Jean le Blanc*, 15, 21-28.
- Fluckiger, P. F., & Beck, A. (1995). Observations on the habitat use for hunting by *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). *Myotis*, 32-33, 121-122.
- Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. K., & Krag Petersen, I. (2006). Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds: EIAs of offshore wind farms. *Ibis*, 148, 129-144. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00510.x>
- Fry, C. H., Ferguson-Lees, I. J., & Dowsett, R. J. (1972). Flight muscle hypertrophy and ecophysiological variation of Yellow wagtail *Motacilla flava* races at Lake Chad. *Journal of Zoology*, 167(3), 293-306. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1972.tb03113.x>
- GARRAT, C., 2019. Challenges and opportunities of long-term species monitoring. Conference on Wind energy and Wildlife Impacts 2019, Stirling, Ecosse.
- Gebhard, J., & Bogdanowicz, W. (2004). *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) - Grosser Abendsegler. In *Handbuch der Säugetiere Europas*. Bd. 4 Fledertiere. Teil 1: Chiroptera 1. (p. 607-694). Wiebelsheim: Aula-Verlag.
- Girard, O. (2012). Mortalité d'oiseaux sur les routes (p. 1) [Rapport scientifique]. ONCFS.
- Goodpasture, K. A. (1975). Fall Nashville tower causalities, 1974. *Migrant*, 46(3), 49-51.
- Grajetzky, B.; Nehls, G., 2017. Telemetric Monitoring of Montagu's Harrier in Schleswig-Holstein. *Birds of Prey and Wind Farms* : 97-148. Switzerland: Springer International Publishing.
- Greenaway, F., & Hill, D. (2004). Woodland management advice for Bechstein's bat and barbastelle bat. *English Nature Research Reports*, (658), 29.
- Griffin, D. R. (1970). Migration and homing of bats. In *Biology of bats* (Vol Academic press, Vol. 1, p. 406). New York: WA Wimsatt.
- Groupe Chiroptères de la SFEPM. (2016). Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres. Actualisation 2016 des recommandations SFEPM, Version 2.1 (février 2016) (p. 33). Consulté à l'adresse Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères website: https://www.sfepm.org/pdf/20160201_diagnostic_V2.1.pdf
- Groupe Mammalogique Normand. (2004). Les Mammifères sauvages de Normandie : statut de répartition. Nouvelle édition revue et augmentée. Nouvelle édition revue et augmentée. Rouen: GMN.
- Hernandez-Pliego, J., De Lucas, M., Munoz AR., Ferrer, M., 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain, *Biological conservation* 191: 452-458.
- Harbusch, C., & Racey, P. A. (2006). The sessile serotine: the influence of roost temperature on philopatry and reproductive phenology of *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) (Mammalia: Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, 8(1), 213-229. [https://doi.org/10.3161/1733-5329\(2006\)8\[213:TSSTIO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3161/1733-5329(2006)8[213:TSSTIO]2.0.CO;2)
- Hickey, J. J., & Anderson, D. W. (1968). Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. *Science*, 162(3850), 271-273. <https://doi.org/10.1126/science.162.3850.271>
- Higgins, K. F., Osborn, R. G., Dieter, C. D., & Usgaard, R. E. (1996). Monitoring of seasonal bird activity and mortality at the Buffalo Ridge Wind power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. Submitted to Kenetech Windpower, 84.
- Hochkirch, A., Nieto, A., García Criado, M., Cálix, M., Braud, Y., Buzzetti, F. M., ... Tumbrinck, J. (2016). European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Horacek, I., Bogdanowicz, W., & Dulic, B. (2004). *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) - Graues Langohr. In *Handbuch des säugetiere Europas. Band 4 : Fledertiere. Teil II : Chiroptera II, Vespertilioonidae 2, Molossidae, Nycteridae* (Aula Verlag, p. 1001-1049). Wiebelsheim.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M., & Jeromin, H. (2005). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. NABU. Consulté à l'adresse <http://www.proj6.turbo.pl/upload/file/389.pdf>
- Hötker, H., Thomsen, K.-M., & Köster, H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65.
- Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E., & Hill, R. (2006). Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines: Bird migration and offshore wind farms. *Ibis*, 148, 90-109. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00536.x>
- Hutterer, R., Ivanova, T., Meyer-Cords, C., & Rodrigues, L. (Éd.). (2005). *Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature*. Bonn: Federal Agency for Nature Conservation.
- Issa, N., & Muller, Y. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine: nidification et présence hivernale*. Delachaux & Niestlé.
- Janss, G. (2000). Bird behavior in and near a wind farm at Tarifa Spain : management considerations. In *Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III* (p. 110-114). Consulté à l'adresse https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/29500196/avian98.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542809962&Signature=UEGO22ZX7fJcDEM5mmcPy6wLN%2BA%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DStudies_on_nocturnal_flight_paths_and_al.pdf#page=119

- Janssen, R. B. (1963). Destruction of birdlife in Minnesota – sept 1963. Birds killed at the Lewisville television tower. *Flicker*, 35(4), 110-111.
- Joest, R.; Griesenbrock, B.; Illner, H., 2017. Impacts of Wind Turbines on the Population and Nest Site Selection of the Montagu's Harrier in the Hellweg Börde, North Rhine-Westphalia. *Birds of Prey and Wind Farms* (pp. 149-196). Switzerland: Springer International Publishing.
- Johnson, G. D. (2002). What is known and not known about impacts on bats ? Proceedings of the avian interactions with wind power structures.
- Johnson, G., Erickson, W., Strickland, M., Shepherd, M., & Shepherd, D. (2000). Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-Year Study (p. 273). Northern States Power Company.
- Johnston, D. W., & Haines, T. P. (1957). Analysis of mass bird mortality in October 1954. *Auk*, 74(4), 447-458.
- Jones, K. E., Purvis, A., & Gittleman, J. L. (2003). Biological Correlates of Extinction Risk in Bats. *The American Naturalist*, 161(4), 601-614. <https://doi.org/10.1086/368289>
- Julien, J.-F., Haquart, A., Kerbiriou, C., Bas, Y., Robert, A., & Lois, G. (2014). Eight years of acoustic bat monitoring in France : increasing sampling efficiency while commonest species' activity is decreasing [IIIth European Bat Research Symposium 1st – 5th September 2014 ibenik]. Croatia.
- Kalkman, V. J., Boudot, J.-P., Bernard, R., Conze, K.-J., De Knijf, G., Dyatlova, E., ... Sahlén, G. (2010). European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Keeley, B., & Tuttle, M. D. (1999). Bats in American bridges. Bat Conservation International, Resource Publication(4), 40.
- Keeley, B., Ugoretz, S., & Strickland, D. (2001). Bat ecology and wind turbine considerations. Présenté à Proceedings of the national avian-wind power planning Metting IV, Carmel, CA. Consulté à l'adresse https://www.nationalwind.org/wp-content/uploads/assets/research_meetings/Research_Meeting_IV_Proceedings.pdf
- Kelm, D. H., Lenski J., Kelm V., Toelch U., & Dziock F. (2014). Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development. *Acta Chiropterologica*, 16(1), 65-73. <https://doi.org/10.3161/150811014X683273>
- Kibbe, D. P. (1976). The fall migration : Niagara-Champlain region. *American birds*, 30(1), 64-66.
- Kiefer, A., & Veith, M. (1998). Untersuchungen zum Raumbedarf und Interaktion von Populationen des Grauen Langohrs, *Plecotus austriacus*, in Nahegebiet. *Nyctalus*, N.F. 6, 531.
- Klem, D. J. R. (1990). Collision between birds and windows: mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology*, 61(1), 120-128.
- Koops, F. B. . (1987). Collision victims of high-tension lines in the Netherlands and effects of marking. 86-3048.
- Kounen, H., & Peiponen, V. A. (1991). Delayed autumn migration of the Swift *Apus apus* from Finland in 1986. *Ornis Fennica*, 68, 81-92.
- Krenz, J. D., & McMillan, B. R. (2000). Wind-turbine related bat mortality in southwestern Minnesota. Minnesota Department of Natural Resources.
- Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., & Dirksen, S. (2009). Collision Risk of Birds with Modern Large Wind Turbines. *Ardea*, 97(3), 357-366. <https://doi.org/10.5253/078.097.0311>
- Kvist, A., Lindström, Å., Green, M., Piersma, T., & Visser, G. H. (2001). Carrying large fuel loads during sustained bird flight is cheaper than expected. *Nature*, 413(6857), 730-732. <https://doi.org/10.1038/35099556>
- Langston, R. H. W., & Pullan, J. D. (2004). Effects of wind farms on birds. In *Nature and environment N°139*.
- Leddy, K. L., Higgins, K. F., & Naugle, D. E. (1999). Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bulletin*, 111(1).
- Lekuona, J. M. (2001). Uso del Espacio por la Avifauna y Control de la mortalidad de Aves y Murciélagos en Los Parques Eólicos de Navarra durante un Ciclo anual (p. 155). Consulté à l'adresse Direccion General de Medio Ambiente Departmento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra website: <http://gurelur.org/p/es/proyectos/energia-eolica/i-Descargables/estudio-eolica.pdf>
- Loss, S. R., Will, T., & Marra, P. P. (2013). Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United states. *Biological conservation*, 46: 201-209.
- Loss, S. R., Will, T., & Marra, P. P. (2015). Direct Mortality of Birds from Anthropogenic Causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46(1), 99-120. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054133>
- Madders M., 1997. The efefcts of forestry on Hen Harrier *Circus cyaneus*. PhD thesis, University of Glasgow.
- Madsen, J., Tombre, I., & Eide, N. E. (2009). Effects of disturbance on geese in Svalbard: implications for regulating increasing tourism. *Polar Research*, 28(3), 376-389. <https://doi.org/10.1111/j.1751-8369.2009.00120.x>
- Marx, G. (2017). Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune - Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 (p. 92). Consulté à l'adresse LPO France website: https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/eolien_lpo_2017.pdf
- McCrary, M. D., Mckernan, R. L., Landry, R. E., Wagner, W. D., & Schreiber, R. W. (1983). Nocturnal avian migration assement of the San Gorgonio Wind Ressource Area, spring 1982. Research and Development, Southern California Edison Company, Rosemead, California Through the Los Angeles County Natural History Museum Foundation , Section of Ornithology, Los Angeles, California., 121.
- McCrary, M. D., Mckernan, R. L., & Schreiber, R. W. (1986). San Gorgonio wind resource area : impacts of commerciel wind turbine generator on birds, 1985 data report. Prepared for southern California Edison Company, 33.
- McGuire, Jonasson, K. A., & Guglielmo, C. G. (2014). Bats on a Budget: Torpor-Assisted Migration Saves Time and Energy. *PLoS ONE*, 9(12), e115724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115724>
- Meschede, A., & Heller, K. G. (2003). Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe*, (16), 1-248.

- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. (2019). Stratégie française pour l'énergie et le climat - Programmation pluriannuelle de l'énergie. 2019-2023 2024/2028 (p. 366). Consulté à l'adresse <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Projet%20PPE%20pour%20consultation.pdf>
- MNHN, & CNRS. (2018). Le printemps 2018 s'annonce silencieux dans les campagnes françaises (p. 2) [Communiqué de presse]. Consulté à l'adresse <http://www.za.plainevalsevre.cnrs.fr/index.php/2018/03/21/le-printemps-2018-sannonce-silencieux-dans-les-campagnes-francaises/>
- Morley, E. (2006). Opening address to Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. *Ibis*, 148, 4-7. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00504.x>
- Musters, C. J. M., Noordervliet, M. A. W., & Ter Keurs, W. J. (1996). Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. *Bird Study*, 43(1), 124-127. <https://doi.org/10.1080/00063659609461003>
- Newton, I. (2008). The migration ecology of birds. Amsterdam: Elsevier/Acad. Press.
- Newton, I. (2010). Bird migration. In The new naturalist library: Vol. 113. London: Collins.
- Nieto, A., Roberts, S. P. M., Kemp, J., Rasmont, P., Kuhlmann, M., García Criado, M., ... Michez, D. (2014). European Red List of Bees. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Nieto, Ana, & Alexander, K. (2010). European Red List of Saproxylic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Nisbet, I. C. T. (1963). Weight-Loss during Migration Part II: Review of Other Estimates. *Bird-Banding*, 34(3), 139-159. <https://doi.org/10.2307/4511013>
- Orloff, S., & Flannery, A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA.
- Osborn, R. G., Dieter, C. D., Higgins, K. F., & Usgaard, R. E. (1998). Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 139(1), 29-38. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(1998\)139\[0029:BFCNWT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(1998)139[0029:BFCNWT]2.0.CO;2)
- Osborn, R. G., Higgins, K. F., Dieter, C. E., & Usgaard, R. E. (1996). Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. *Bat research news*, 37(4), 105-109.
- Osborn, R. G., Higgins, K. F., Usgaard, R. E., Dieter, C. D., & Neiger, R. D. (2000). Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 143(1), 41-52. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2000\)143\[0041:BMAWWT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2000)143[0041:BMAWWT]2.0.CO;2)
- Pacteau, C. (2014). Pourquoi les oiseaux des champs disparaissent-ils ? L'éclairage du programme STOC. *Le Courrier de la nature*, (28), 36-43.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., & Langston, R. H. W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49(2), 386-394. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02110.x>
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P., & Bullman, R. (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x>
- Pearson, D. (1992). Unpublished summary of Southern California Edisons' 1985 bird monitoring studies in the San Gorgonio Pass and Coachella Valley. Présenté à Workshop on wind energy and avian mortality, San Ramon, CA.
- Percival. (2003). Birds and wind farms in Ireland : a review of potential issues and impact assessment. *Ecology consulting*, 25.
- Piersma, T., & Gill, R. E. (1998). Gut's don't fly: small digestive organs in obese Batailed Godwits. *Auk*, 115(1), 196-203.
- Piersma, T., & Jukema, J. (2002). Contrast in adaptive mass gains: Eurasian golden plovers store fat before midwinter and protein before prebreeding flight. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 269(1496), 1101-1105. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.1990>
- Pruett, J. (2011). Wind energy's subtitle effect – habitat fragmentation. CWW, Trondheim, Norvège.
- Rasran, L.; Thomsen, K., 2017. Impacts of Wind Turbines on the Population and Nest Site Selection of the Montagu's Harrier in North Frisia. *Birds of Prey and Wind Farms* (pp. 197-206). Switzerland : Springer International Publishing.
- Rhamel, U., Bach, R., Brinkmann, R., Dense, C., Mäscher, G., Limpens, H., ... Roschen, A. (1999). *Windkraftplanung und Fledermäuse - Konfliktfelder und Erfassungsmethodik*. Bremer Beiträge für Naturkunde aum Naturshutz, 4, 155-162.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Kapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., ... Minderman, J. (2015). Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2015 (N°6 (version française); p. 133). Secrétariat, Bonn, Allemagne: UNEP/EUROBATS.
- Ruczynski, I., & Bogdanowicz, W. (2005). Roost cavity selection by *Nyctalus noctula* and *Nyctalus leisleri* (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża primeval forest, Eastern Poland. *Journal of Mammalogy*, 86(5), 921-930.
- Rydell, Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenstrom, A. (2010b). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research*, 56(6), 823-827. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0444-3>
- Safi, K., & Kerth, G. (2004). A comparative analysis of specialization and extinction risk in temperate-zone bats. *Conservation Biology*, 18, 1293-1303.
- Sardet, E., & Defaut, B. (2004). Les orthoptères menacés en France. *Liste rouge nationale et liste rouges par domaines biogéographiques*. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, 9, 125-137.
- Saunders, W. E. (1930). Bats in migration. *Journal of Mammalogy*, 11, 225.
- SFEPM. (2012). Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des parcs éoliens (p. 16). Consulté à l'adresse http://www.sfepm.org/pdf/Diag-SFE PM-eolien_vFinale.pdf

- Shaub, T. ; Klassen, R. ; Bouter, W. ; Schlaich, A. ; et Koks B., 2019. Collision risk of Montagu's Harriers *Circus pygargus* with wind turbines derived from high-resolution GPS tracking, *Ibis*, International journal of avian science.
- Shaub, T. ; Klassen, R. ; Bouter, W. ; Schlaich, A. ; et Koks B. 2018. Évaluation du risque de collision des busards avec les éoliennes à partir des données de suivis GPS de haute précision, 22èmes rencontres Busard – 14 octobre 2018.
- Shen, Y.-Y., Liang, L., Zhu, Z.-H., Zhou, W.-P., Irwin, D. M., & Zhang, Y.-P. (2010). Adaptive evolution of energy metabolism genes and the origin of flight in bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(19), 8666-8671. <https://doi.org/10.1073/pnas.0912613107>
- Sierro, A. (2003). Habitat use, diet and food availability in a population of *Barbastella barbastellus* in a Swiss alpine valley. *Nyctalus (N.F.)*, 8(6), 670-673.
- Sierro, Antoine, & Arlettaz, R. (1997). Barbastelle bats (*Barbastella spp.*) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. *Acta Oecologica*, 18(2), 91-106. [https://doi.org/10.1016/S1146-609X\(97\)80067-7](https://doi.org/10.1016/S1146-609X(97)80067-7)
- Spada, M., Szentkuti, S., Zambelli, N., Mattei-Roesli, M., Moretti, M., Bontadina, F., ... Martinoli, A. (2008). Roost selection by non-breeding Leisler's bats (*Nyctalus leisleri*) in montane woodlands: implications for habitat management. *Acta Chiropterologica*, 10(1), 81-88. <https://doi.org/10.3161/150811008X331117>
- Steinborn, H., Jachmann, F., Menke, K., & Reichenbach, M. (2015). Impact of wind turbines on woodland birds - Results of a three year study in Germany. Consulté à l'adresse ARSU GmbH website: http://www.arsu.de/sites/default/files/steinborn_impact_of_wind_turbines_on_woodland_birds.pdf
- Steinhauser, D., Burger, F., Hoffmeister, U., Matez, G., Teige, T., Steinhauser, P., & Wolz, I. (2002). Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), und der Bechsteinfledermaus, *Myotis bech steinii* (Kuhl, 1817), im Süden des Landes Brandenburg. In Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern — Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz 71 (p. 81-98). Landwirtschaftsvlg, Münster, xiv + 288: A. Meschede, K.-G. Heller & P. Boye (eds.).
- Subramanian, M. (2012). The trouble with turbines: An ill wind. *Nature*, 486(7403), 310-311. <https://doi.org/10.1038/486310a>
- Swaay, C. van, Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., ... Verovnik, R. (2010). European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Swift, S., & Racey, P. (2002). Gleaning as a foraging strategy in Natterer's bat *Myotis nattereri*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 52(5), 408-416. <https://doi.org/10.1007/s00265-002-0531-x>
- Tapiero, A. (2015). Plan National d'Actions pour les Chiroptères 2009-2013 : diagnostic des 34 espèces de Chiroptères (p. 95) [Bilan technique final]. FCEN, SFEPM, DREAL Franche-Comté.
- Temple, H. J., & Cox, N. A. (2009a). European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Temple, H. J., & Cox, N. A. (2009b). European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Temple, H. J., & Terry, A. (Ed.). (2007). The status and distribution of European mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities: IUCN Species Survival Commission ; IUCN, Regional Office for Europe ; European Union.
- Thelander, C. G., & Rugge, L. (2000). Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Ressource Area. Pp. 5-14 in proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Washington D.C.
- Thiollay, J.-M., & Bretagnolle, V. (Ed.). (2004). Rapaces nicheurs de France: Distribution, effectifs et conservation. Paris: Delachaux et Niestlé.
- Timm, R. M. (1989). Migration and molt patterns of red bats, *Lasiurus borealis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Illinois. *Bulletin of the Chicago Academy of Sciences*, 14, 1-7.
- Trouvilliez, J. (2012). Cahiers d'habitats Natura 2000 - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 8 – Oiseaux Réf, 3, 1160.
- UICN France, FCBN, AFB, & MNHN. (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Consulté à l'adresse https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/liste_rouge_Flore_vasculaire_Metropole_2018.pdf
- UICN France, MNHN, FCBN, & SFO. (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris.
- UICN France, MNHN, LPO, SEO, & ONCFS. (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, OPIE, & SEF. (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, OPIE, & SFO. (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris.
- UICN France, MNHN, SFEPM, & ONCFS. (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Consulté à l'adresse <http://uicn.fr/wp-content/uploads/2017/11/liste-rouge-mammifères-de-france-métropolitaine.pdf>
- UICN France, MNHN, & SHF. (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris.
- Vallance, M., Arnauduc, J.-P., Migot, P., Union nationale des fédérations de chasseurs (France), & Office national de la chasse et de la faune sauvage. (2008). Tout le gibier de France: atlas de la biodiversité de la faune sauvage, les 90 espèces chassables : répartition géographique, populations et tendances d'évolution à long terme. Paris: Hachette Pratique.
- Van Gelder, R. G. (1956). Echo-location failure in migratory bats. *Transaction of the Kansas Academy of Science*, 59, 220-222.

- Vincent, S. (coord. . (2014). Chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. Synthèse actualisée des populations en France - Bilan 2014. Ligue pour la Protection des Oiseaux Drôme.
- Voigt, C. C., Lehnert, L. S., Petersons, G., Adorf, F., & Bach, L. (2015). Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research*, 61(2), 213-219.
- Whitfield, D., & Madders, M. (2006). A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rate. *Natural Research Information*, (Note 1), 32.
- Whitfield D. & Madders M., 2006. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. *Natural Research Information*, (Note 2) : 13.
- Wilson M. ; Fernández-Bellon, D. ; Irwin, S. & O'Halloran, J., 2017. Hen Harrier *Circus cyaneus* population trends in relation to wind farms. *Bird Study*, 64:1, 20-29.
- Winkelman, J. E. (1992). The impact of the Sep Wind park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on birds. Nocturnal collision risk. *Rijksinstituutboor Natuurbeheer*, Arnhem. RIN-rapport 92/3.
- Young, D. P. J., Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., & Good, R. E. (2001). Avian and Bat Mortality Associated with the Initial Phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming. November 3, 1998 – December 31, 2000 [Technical report]. Wyoming: WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins.

SITES INTERNET

- www.ademe.fr
www.rte-france.com
www.cler.org
www.windpower.org
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/>
www.sisfrance.net
<https://www.rte-france.com/actualites/bilan-electrique-2020-region-pays-de-la-loire>
<http://infoterre.brgm.fr/>
www.brgm.fr
<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/trafic-des-routes-departementales-de-loire-atlantique/>
<https://ades.eaufrance.fr/>
<https://bdlisa.eaufrance.fr>
www.gwec.net
www.enr.fr
www.bilans-ges.ademe.fr
www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr
www.observatoire-environnement.org
www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/