



Illustration 65 : photomontage de la variante 3 composée de 5 éoliennes de 200 m de haut, depuis la RD43 au sud du hameau du Diffaut à Loudéac, à l'ouest de l'éolienne la plus proche



Illustration 66 : photomontage de la variante 3 composée de 5 éoliennes de 200 m de haut, depuis le hameau des Chanillards à Saint-Barnabé, à l'est de l'éolienne la plus proche

### 6.2.1.4 Variante n°4

Cette variante est une nouvelle proposition d'implantation qui correspond à une prise en compte par le maître d'ouvrage des remarques de la DREAL Bretagne recueillies en dates des 28 janvier 2016 et 14 juin 2019.

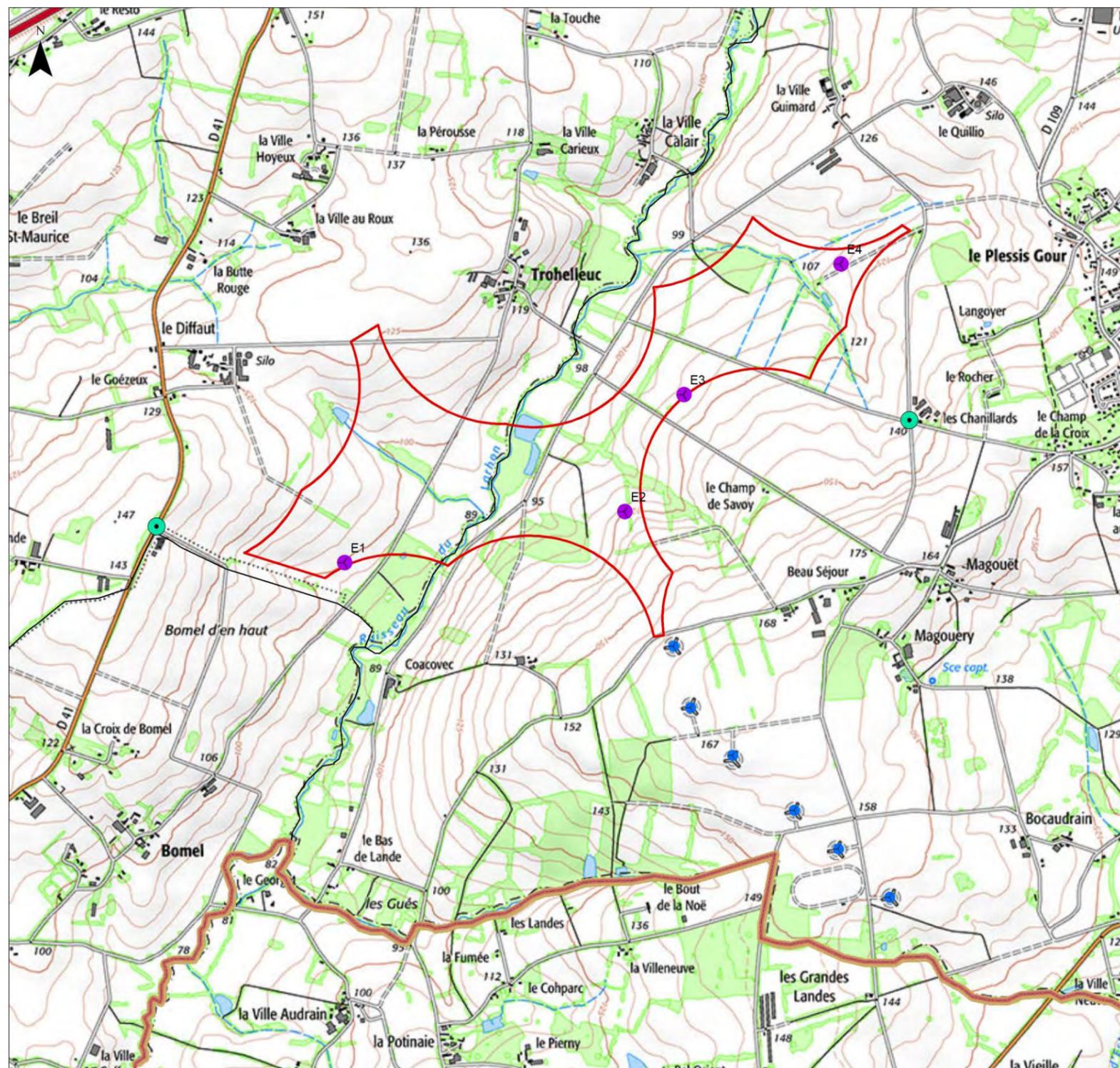
Les quatre éoliennes sont réparties suivant un axe sud-ouest / nord-est, pour former globalement une ligne.

Cette variante est alors composée de quatre éoliennes de gabarit identique aux variantes 1 et 3 (150 m environ en bout de pale). Il en résulte une trouée de près de 1 180 m entre les éoliennes E1 et E2.

Les principales caractéristiques de cette variante sont détaillées dans le tableau suivant.

Nombre d'éoliennes	4
Hauteur des éoliennes	150 m en bout de pale
Puissance	8 MW

Tableau 149 : caractéristiques de la variante d'implantation n°4



Carte 149 : variante d'implantation n°4

### Projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé

22 - Côtes d'Armor



### Variante 4

- Aire d'Implantation Possible
- Eoliennes existantes
- Variante 4 : 4 éoliennes de 150 m de haut (maximum)
- Lieux de prises de vue

#### Élément de localisation

- Limite départementale
- Limite communale



Fond : Scan25® - ©IGN Paris  
Reproduction interdite.  
Réalisation : ABIÉS - Janvier 2020



Illustration 67 : photomontage de la variante 4 composée de 4 éoliennes de 150 m de haut, depuis la RD43 au sud du hameau du Diffaut à Loudéac, à l'ouest de l'éolienne la plus proche



Illustration 68 : photomontage de la variante 4 composée de 4 éoliennes de 150 m de haut, depuis le hameau des Chanillards à Saint-Barnabé, à l'est de l'éolienne la plus proche

## 6.3 Comparaison des variantes d'implantation

Chacune des quatre variantes d'implantation, présentées précédemment, a été analysée suivant les critères détaillés dans le tableau suivant.

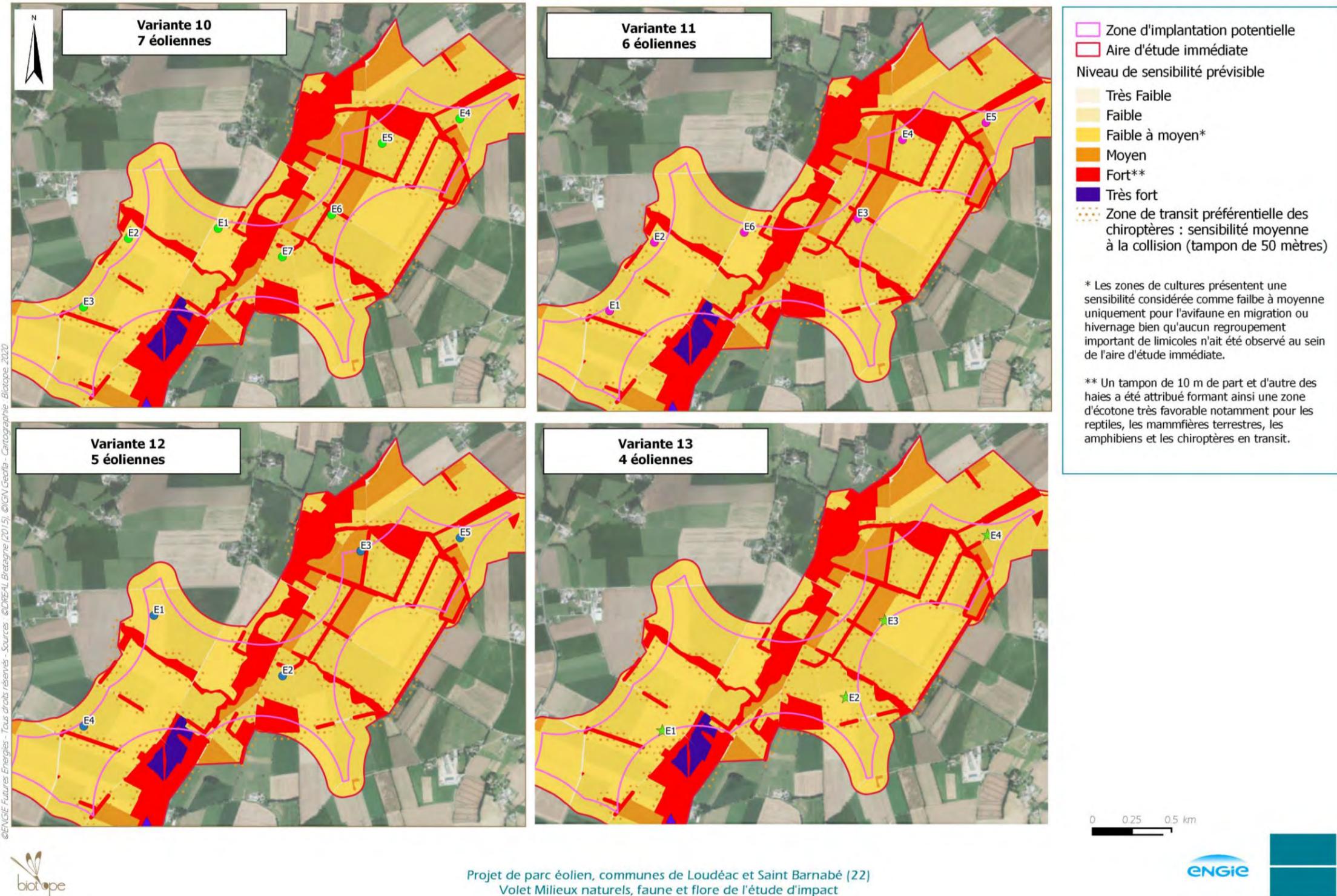
	Recommandations	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	
Nombre d'éoliennes	-	7	6	5	4	
Puissance (MW)	-	14	12	15	8	
Milieu physique	Evitement des formations alluvionnaires	Oui	Oui	Oui	oui	
	Eloignement d'au moins 50 m du Larhon	Oui	Oui	Oui	oui	
	Evitement des secteurs soumis à inondation	Oui	Oui	Oui	oui	
	Porter une attention particulière à la nappe souterraine	Négligeable durant l'exploitation	Négligeable durant l'exploitation	Négligeable durant l'exploitation	Négligeable durant l'exploitation	
	Evitement des zones humides	Oui	Oui	1 éolienne en zone humide	Plateforme d'E1 dans une zone humide (250 m <sup>2</sup> )	
Milieu naturel	Evitement des habitats à enjeux (vallée du Larhon et ses composantes) et des deux espèces floristiques d'intérêt	Oui (1 éolienne proche des linéaires de haies)	Oui (1 éolienne proche d'une haie)	Oui (1 éolienne proche d'une haie)	Oui	
	Oiseaux	Eloignement de la vallée du Larhon	2 éoliennes proches de la vallée (E1 et E7)	1 éolienne proche de la vallée (E6)	1 éolienne proche de la vallée (E2)	1 éolienne proche de la vallée (E1)
		Absence d'effet barrière	Non	Non	Oui	Oui
	Chauves-souris	Eloignement de 50 m des haies	Non pour 1 éolienne (E6)	Non pour 1 éolienne (E3)	Non pour 2 éoliennes (E4 et E5)	Oui
	Autre faune	Evitement des zones humides de la vallée du Larhon (Réseau Partenarial des Données sur les Zones humides)	Oui	Oui	Oui	Oui
Evitement des boisements		Oui	Oui	Oui	Oui	
Milieu humain	Eloignement d'au moins 500 m des plus proches riverains	Oui	Oui	Oui	Oui	
	Evitement de la servitude de 250 m de part et d'autre du faisceau hertzien	Oui	Oui	Oui	Oui	
	Evitement des zones inondables	Oui	Oui	Oui	Oui	
	Evitement des secteurs sensibles du PLUI-H applicable sur l'ensemble de la communauté de communes	Oui 1 éolienne borde un secteur sensible	Oui 1 éolienne borde un secteur sensible	Oui 1 éolienne borde un secteur sensible	Oui 1 éolienne borde un secteur sensible	
	Eloignement d'au moins 100 m des ICPE les plus proches	Oui	Oui	Oui	Oui	
	Porter une attention particulière à l'artère aérienne d'Orange	Oui	Oui	Oui	Oui	
Paysage	Composition régulière en alignement simple ou double de 3 à 5 éoliennes	Non	Non	Non	Oui/non (E2, E3 e E4 presque alignées perpendiculairement au parc de St-Barnabé mais interdistances irrégulières entre éoliennes et très larges par rapport aux interdistances éoliennes des autres parcs en activité)	
	Implantation avec des éoliennes de gabarit sensiblement identique à celles existantes de Beauséjour	Oui/non (150 m de hauteur totale contre 125 m pour celles de Beauséjour)	Oui/non (150 m de hauteur totale contre 125 m pour celles de Beauséjour)	Non (200m de hauteur totale contre 125m pour celles de Beauséjour)	Oui/non (150 m de hauteur totale contre 125 m pour celles de Beauséjour)	
	Recherche d'une continuité immédiate avec les éoliennes de Beauséjour(ou de St-Barnabé)	Non	Non	Non	Non même si E2 est dans le prolongement de l'alignement nord du parc éolien de St-Barnabé	
	Evitement de l'encerclement paysager de St-Barnabé	Non	Non	Non	Non	
	Implantation suivant l'axe de la vallée du Larhon (ligne de force)	Non	Non	Non	Oui/non (E2, E3 et E4 s'orientent parallèlement à la vallée)	

Tableau 150 : comparaison des variantes d'implantation

Impact potentiel fort	Impact potentiel modéré	Absence d'impact potentiel ou effet positif
-----------------------	-------------------------	---

La carte suivante présente les différentes variantes d'implantations vis-à-vis des sensibilités du milieu naturel.

### Comparaison des variantes d'implantation



Carte 138 : Les quatre variantes d'implantation vis-à-vis des sensibilités du milieu naturel

De l'analyse du tableau précédent, seule la variante n°4 apparaît comme la moins impactante sur l'environnement. Elle respecte globalement l'ensemble des recommandations d'implantation.

La variante la plus impactante est la variante maximale à 7 éoliennes.

D'un point de vue naturaliste, les variantes n°1 et 2 sont les plus impactantes. D'une part, elles présentent un nombre important d'éoliennes dont certaines sont trop proches de la vallée du Larhon. D'autre part, l'alignement nord-ouest / sud-est des éoliennes forme une barrière peu étanche s'opposant au sens de la migration au sein de la vallée du Larhon. La variante n°4 apparaît la moins impactante. En effet, l'implantation des éoliennes est localisée uniquement au sein de cultures, l'alignement présente le plus faible nombre d'éolienne (seulement 4) et une distance inter-éolienne importante qui permet de limiter l'effet barrière à une échelle locale. Toutefois cette variante présente également des éoliennes proches de la vallée du Larhon (E1).

## 6.4 Justification de la variante retenue

La variante n°4 composée de quatre éoliennes culminant à une hauteur d'environ 150 m, a été retenue du fait de :

- L'éloignement de plus de 50 m des cours d'eau, dont du Larhon ;
- L'évitement des zones inondables du Larhon et des formations alluvionnaires ;
- La prise en compte du faisceau hertzien traversant le site ;
- L'éloignement de plus de 100 mètres des éoliennes existantes de Beau Séjour ;
- L'éloignement de près de 520 mètres du plus proche riverain ;
- La préservation des milieux composant la vallée du Larhon, présentant des forts enjeux naturalistes (habitats et flore) ;
- L'éloignement de la vallée du Larhon présentant un axe de migration des oiseaux ;
- Son meilleur placement par rapport aux recommandations paysagères (gabarit identique aux éoliennes de Beau Séjour, composition en alignement double, ...) comparativement aux autres variantes proposées.

Par ailleurs, la réduction du nombre d'éoliennes dans la variante n°4 par rapport aux trois autres solutions d'implantation induit, de fait, une limitation des impacts liés :

- au remaniement des terrains ;
- aux emprises sur le foncier agricole ;
- au trafic de véhicules en phase chantier ;
- à l'emprise visuelle du projet ;
- à l'effet barrière du parc éolien ;
- aux nuisances sur les riverains (sonores, ombres portées, etc.).

En revanche, en l'état, la plateforme de l'éolienne E1 impacte une zone humide sur une emprise de 250 m<sup>2</sup>.

La carte ci-contre présente la variante d'implantation définitive proposée par la société ENGIE Green.

Cette variante a été proposée par ENGIE Green en fin d'année 2019.

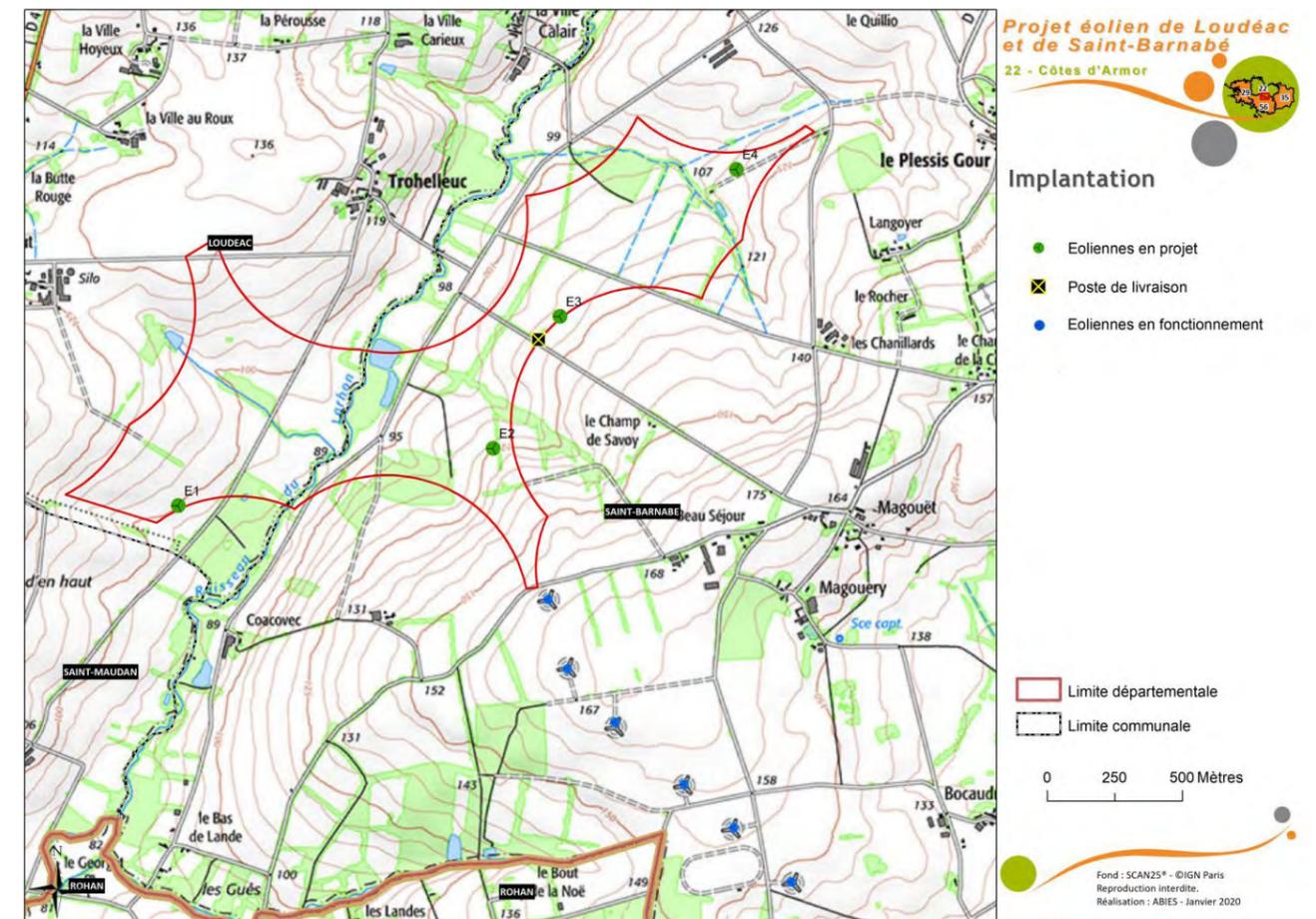
## 6.5 Autre implantation possible

Les chapitres précédents ont montré que le projet de Loudéac et Saint-Barnabé a, au fil de son évolution, toujours respecté les contraintes techniques, humaines, environnementales et paysagères.

L'emplacement des éoliennes a été optimisé afin de respecter les contraintes locales (éloignement des riverains, des voies de communication, des contraintes radioélectriques...).

ENGIE Green Vallée du Larhon n'a pas, à ce jour, d'autres projets d'extension de ce parc éolien. Dans tous les cas, un éventuel nouveau projet serait soumis à une nouvelle demande d'autorisation d'exploiter et enquête publique.

Ce nouveau projet devrait respecter les contraintes inventoriées et considérer les contraintes réglementaires et techniques existantes (aérodynamiques, foncières, ...). Le choix d'une cohérence paysagère impose également des contraintes dans la localisation de futures éoliennes. Enfin les contraintes sonores et naturalistes et la capacité du poste-source en termes de mégawatts disponibles seraient également à analyser. L'éventuelle extension du parc éolien nécessiterait une nouvelle demande d'autorisation unique.



Carte 139: variante d'implantation définitive du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé

## 7 COMPATIBILITÉ ET ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Ce chapitre présente les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par les documents d'urbanisme opposables, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement.

7.1	Introduction .....	423	7.5.2	Cadre réglementaire .....	427
7.2	Le Schéma Régional Climat Air Energie .....	424	7.5.3	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) Bretagne .....	427
7.2.1	Généralités.....	424	7.5.4	Le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé au regard du SRCE .....	428
7.2.2	Les orientations et objectifs de la Région .....	424	7.6	SDAGE ET SAGE .....	429
7.2.3	Articulation du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé avec le SRCAE .....	424	7.6.1	Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).....	429
7.3	Le Schéma Régional Eolien Bretagne .....	425	7.6.2	Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) .....	429
7.3.1	Généralités.....	425	7.6.3	Articulation du projet éolien avec les documents de planification et de gestion des eaux.....	430
7.3.2	Définition des zones favorables .....	425	7.7	Les documents d'urbanisme.....	431
7.3.3	Les éoliennes du projet de Loudéac et Saint-Barnabé au regard du Schéma Régional Eolien.....	425	7.7.1	Les documents d'urbanisme en vigueur .....	431
7.4	Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables .....	426	7.7.2	Lois Montagne et littoral.....	431
7.4.1	Généralités.....	426	7.8	Conclusion .....	431
7.4.2	Les éoliennes du projet de Loudéac et Saint-Barnabé au regard du S3RENR....	426			
7.5	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique .....	427			
7.5.1	Généralités.....	427			



## 7.1 Introduction

Le tableau suivant inventorie les plans, schémas et programmes opposables à un projet éolien parmi la cinquantaine listée par l'article R.122-17 du Code de l'environnement et établit un premier constat de leur applicabilité au projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé ainsi que de l'articulation de celui-ci avec chacun d'eux.

Plans, schémas, programmes	Articulation	Remarques
Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et en particulier le Schéma Régional Eolien	Oui	Le projet de Loudéac et Saint-Barnabé est situé sur le territoire de communes situées dans les délimitations territoriales favorables du Schéma Régional Eolien Bretagne
Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3RENr)	Oui	Le parc éolien de Loudéac et Saint-Barnabé sera raccordé au poste source de Loudéac dépendant du S3RENr Bretagne
Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	Oui	Un parc éolien n'est à l'origine d'aucun prélèvement d'eau (sauf cas rare en phase travaux), ni de rejet d'eau dans le milieu ; l'articulation avec le SDAGE et la SAGE est analysée dans la suite de chapitre.
Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	Oui	
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	Sans objet	Les communes de Loudéac et de Saint-Barnabé ne sont pas encore incluses au sein d'un tel schéma.
Charte de Parc Naturel Régional	Sans objet	Le projet n'est pas situé au sein d'un Parc Naturel Régional.
Charte de Parc National	Sans objet	Le projet n'est pas situé au sein d'un Parc National ou en périphérie.
Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée	Sans objet	L'installation ne remet pas en cause l'utilisation des routes à proximité.
Orientations Nationales pour la Préservation et la Remise en état des continuités écologiques	Oui	Le projet éolien respecte le Schéma Régional de Cohérence Ecologique Bretagne et les Orientations Nationales pour la Préservation et la Remise en état des continuités écologique (Cf. ci-après).
Schéma Régional de Cohérence Ecologique		
Plan de gestion des risques d'inondation	Sans objet	Les communes de Loudéac et Saint-Barnabé ne font l'objet d'aucun Plan de Prévention relatifs aux inondations
Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Sans objet	L'implantation des éoliennes et leurs accès évitent les milieux forestiers.
Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier		
Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier		
Plan pluriannuel régional de développement forestier prévu par l'article L. 122-12 du code forestier		
Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime		

Tableau 151 : articulation du projet avec les plans, schémas et programmes

La compatibilité du projet avec les documents d'urbanismes régissant le territoire d'implantation sera également traitée dans le présent chapitre. S'il y a lieu, la compatibilité du projet avec la Loi Montagne et la Loi Littoral sera également étudiée.

## 7.2 Le Schéma Régional Climat Air Energie

### 7.2.1 Généralités

La loi Grenelle 2 prévoit l'élaboration dans chaque région d'un Schéma Régional Climat Air Energie. Elaboré conjointement par l'Etat et la Région, sa vocation est de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, maîtrise de la demande d'énergie, développement des énergies renouvelables, qualité de l'air et adaptation au changement climatique.

Le contenu du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) est défini par le décret n° 2011-678 du 16 juin 2011 relatif aux schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie. Il comprend un rapport établissant l'état des lieux en région et un document d'orientations. Le Schéma Régional Eolien qui lui est annexé définit en outre les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne.

Le SRCAE de Bretagne a été approuvé par l'assemblée régionale le 18 octobre 2013 et arrêté par le préfet de région le 4 novembre 2013.

### 7.2.2 Les orientations et objectifs de la Région

Le contexte énergétique breton peut être résumé de la façon suivante : une croissance forte de la consommation électrique et une très faible production locale.

Conscient de ce contexte les élus bretons ont signé en décembre 2010, le Pacte électrique Breton, fruit d'une réflexion partagée. Ce Pacte fait aujourd'hui figure de première pierre de ce SRCAE.

Le scénario proposé par le SRCAE Bretagne affiche des objectifs chiffrés ambitieux pour l'horizon 2020. Il prévoit :

- Des économies énergétiques et la réduction des émissions de Gaz à effet de Serre tant dans les bâtiments que dans le cadre du transport ;
- Le développement des énergies renouvelables suivant deux scénarios (bas ou haut). L'illustration suivante compare les potentiels de développements des énergies renouvelables pour la période 2020 à 2050.

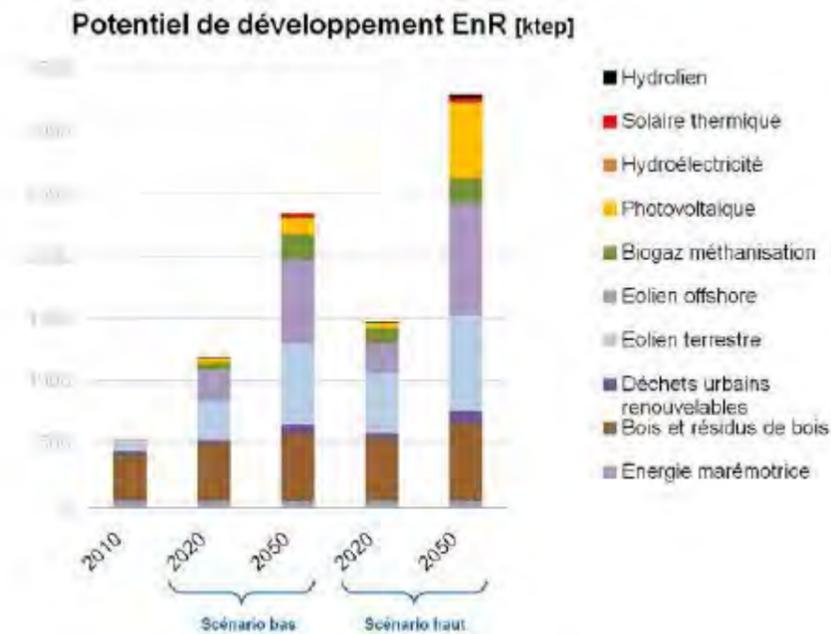


Figure 52 : comparaison des potentiels de développements des énergies renouvelables selon deux scénarios différents pour la période 2020 à 2050

L'illustration précédente montre que quelque soit le scénario choisi, le développement de l'éolien terrestre et en mer contribuera fortement au développement énergétique breton.

Il est à ce titre préciser, dans le SRCAE (p.107), qu'en 2050, l'éolien terrestre et marin sera susceptible de contribuer de manière prépondérante à la production renouvelable primaire régionale avec environ 50% du potentiel total.

Le tableau suivant présente les objectifs de développement pour l'éolien terrestre et en mer sur la période de 2010 à 2050.

		2010	2020	2050
Eolien terrestre	Puissance	652 MW	1 800 à 2 500 MW	3 000 à 3 600 MW
	Production	905 GWh	3 600 à 5 500 GWh	7 500 à 9 000 GWh
Eolien en mer	Puissance	-	1 000 MW	2 100 à 3 500 MW
	Production	-	2 900 GWh	7 900 GWh à 10 500 GWh

Tableau 152 : objectifs de développement de l'éolien sur terre et en mer

Remarque : la puissance éolienne installée en Bretagne est de 973 MW (valeur datant de décembre 2017), soit environ 2 fois que la puissance attendue d'ici 2020.

### 7.2.3 Articulation du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé avec le SRCAE

Avec une puissance de 8 MW, le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé s'inscrit pleinement dans les objectifs régionaux du Schéma Régional Climat, Air, Energie de la région Bretagne.

## 7.3 Le Schéma Régional Eolien Bretagne

### 7.3.1 Généralités

L'article L. 222-1 du Code de l'Environnement, modifié par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 90, indique que « le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie vaut schéma régional des énergies renouvelables au sens du III de l'article 19 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Un schéma régional éolien, qui constitue un volet annexé à ce document, définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne. »

Le décret du 16 juin 2011 relatif au SRCAE précise que le Schéma Régional Eolien (SRE) « identifie les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne (...). Il établit la liste des communes dans lesquelles sont situées ces zones. Les territoires de ces communes constituent les délimitations territoriales du Schéma Régional Eolien au sens de l'article L.314-9 du Code de l'Energie ».

Le Schéma Régional Eolien Bretagne a été approuvé par arrêté préfectoral le 28 septembre 2012. Mais Un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015 a annulé le SRE.

Mais il est à signaler qu'en application de l'article L.553-1 du code de l'environnement :

- l'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation,
- l'annulation du SRE de Bretagne est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens déjà accordés ou à venir.

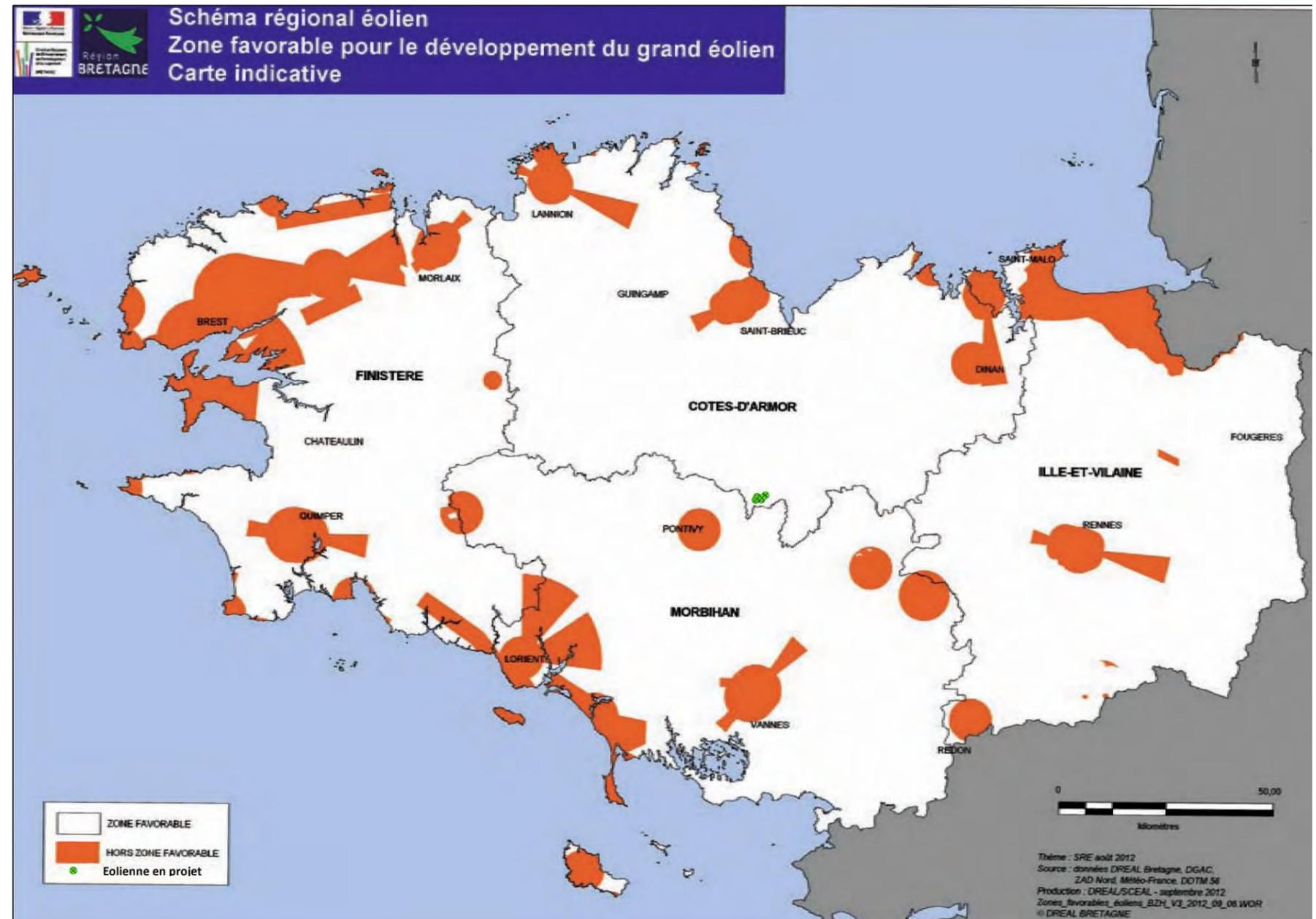
### 7.3.2 Définition des zones favorables

Le SRE fixe à 1 800 MW l'objectif régional de puissance éolienne terrestre à horizon 2020, ce qui suppose environ le doublement de la puissance éolienne installée à ce jour (en décembre 2017, la puissance éolienne en Bretagne s'élève à 973 MW). Cet objectif a été déterminé sur la base du potentiel éolien de la région, de ses contraintes et de l'objectif national qui était alors de disposer à horizon 2020 d'une puissance raccordée de 19 000 MW pour l'éolien terrestre.

Une liste des communes concernées par les zones favorables au développement de l'éolien est présentée en annexe du Schéma Régional Eolien. Il s'agit du seul document véritablement opposable.

### 7.3.3 Les éoliennes du projet de Loudéac et Saint-Barnabé au regard du Schéma Régional Eolien

Les éoliennes du projet de Loudéac et Saint-Barnabé ont été superposées à la carte de synthèse des enjeux et des contraintes du Schéma Régional Eolien.



Carte 140 : localisation des éoliennes de Loudéac et Saint-Barnabé vis-à-vis des zones favorables du Schéma Régional Eolien [source : SRE]

La carte précédente montre comment le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé a pris en compte les contraintes et les enjeux recensés dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie.

Les communes de Loudéac et Saint-Barnabé appartiennent à la liste des communes dont le territoire présente des potentialités d'accueil à l'éolien.

## 7.4 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

### 7.4.1 Généralités

Définis aux articles D. 342-22 et suivants du Code de l'énergie, les schémas de raccordement électrique sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE. Ils doivent être élaborés par RTE (Réseau de Transport d'Electricité) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés, et dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE. Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrage) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (comme un SRCAE) couvre la totalité de la région administrative, avec de possibles exceptions pour des «raisons de cohérence propres aux réseaux électriques». Il peut être révisé en cas de révision du SRCAE.

Conformément au décret n° 2012-533 du 20 avril 2012 prévus à l'article L 321-7 du Code de l'Énergie, le S3REnR de Bretagne a été approuvé par le préfet de région le 18 juin 2015.

Il permet ainsi une couverture large des territoires, l'accueil de l'éolien de puissance dans les zones du SRE, et préserve les équilibres nécessaires pour l'accueil des autres EnR de moindre puissance.

### 7.4.2 Les éoliennes du projet de Loudéac et Saint-Barnabé au regard du S3REN

Pour rappel, la puissance électrique développée par le projet de parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé est de 8 MW. Cette puissance sera délivrée via un raccordement électrique souterrain jusqu'au poste de Loudéac.

Selon le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables, la capacité réservée du poste de Loudéac s'élève à 13 MW.

Remarque : initialement la capacité du poste de Loudéac s'élevait à 17 MW. Mais il a fait l'objet d'un transfert de puissance de 4 MW, sur le poste de Redet.

La capacité réservée du poste de Loudéac (13 MW) est compatible avec la puissance électrique développée par le parc de Loudéac et Saint-Barnabé (8 MW).

## 7.5 Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique

### 7.5.1 Généralités

Selon l'UICN<sup>53</sup>, nous assistons actuellement à la 6<sup>ème</sup> crise de la biodiversité : 1/3 des amphibiens, 1/8 des oiseaux et 1/4 des mammifères sont menacés d'extinction à l'échelle mondiale. Ces taux sont fortement supérieurs à ceux des extinctions précédentes. La fragmentation des habitats, par les infrastructures, l'urbanisme et l'agriculture intensive entre autres, est considérée comme l'une des principales causes de cette perte de biodiversité dans les pays occidentaux.

De ce constat, des actions locales déjà entreprises et des débats du Grenelle de l'environnement est née l'initiative de création d'un réseau écologique : la « Trame Verte et Bleue » (TVB).

Les lois « Grenelle I » du 03 août 2009 et « Grenelle II » du 12 juillet 2010 prévoient la co-élaboration par l'État et la Région d'un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). L'élaboration de ce SRCE doit notamment reposer sur une concertation à la fois à l'échelon local et à l'échelle interrégionale.

La Trame Verte et Bleue (TVB), l'un des engagements phares du Grenelle de l'environnement, est une démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer... c'est-à-dire assurer leur survie, en facilitant leur adaptation au changement climatique.

Ce SRCE doit être mis à jour et suivi conjointement par la Région et l'État en association avec un comité régional « trames verte et bleue » créé dans chaque région. Ce comité régional devra assurer un espace de concertation, de validation et de suivi réunissant l'ensemble des partenaires au niveau régional.

### 7.5.2 Cadre réglementaire

Définie à l'article L.371-1 du Code de l'environnement, la trame verte et la trame bleue sont à la fois un maillage écologique et une politique de préservation de la biodiversité, d'aménagement et de développement durable du territoire.

La loi du 3 août 2009 de programmation et de mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, puis la loi du 12 juillet 2010 d'Engagement National pour l'Environnement (dites lois Grenelle I et II) posent le cadre et les modalités de la définition de cette trame verte et bleue : « La trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services. ».

La trame verte et bleue représente un ensemble de connectivités ou continuités écologiques correspondant aux milieux naturels favorables à l'accueil d'une population d'espèces (habitats de reproduction, de repos, d'alimentation, etc.), appelés « réservoirs de biodiversité », et aux éléments du paysage qui permettent aux espèces de circuler et d'accéder à ces zones vitales, les « corridors écologiques ». Ces corridors, en assurant des connexions entre les réservoirs de biodiversité, offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

Cet outil permet d'inscrire la préservation de la biodiversité dans les décisions d'aménagement du territoire (documents d'urbanisme, agriculture, voies de transport, etc.).

Comme son nom l'indique, la trame verte et bleue est constituée d'une **composante verte**, correspondant aux milieux terrestres (milieux boisés et prairiaux notamment), et d'une **composante bleue**, se rapportant aux milieux aquatiques et humides (cours d'eau, zones humides, etc.).

La trame verte et bleue ne suppose pas automatiquement une continuité territoriale, la circulation des espèces n'impliquant pas nécessairement une continuité physique.

On distingue trois types de corridors écologiques :

- les corridors linéaires (haies, chemins et bords de chemins, ripisylves, bandes enherbées le long des cours d'eau,...) ;
- les corridors discontinus (ponctuation d'espaces-relais ou d'îlots-refuges, mares, bosquets,...) ;
- les corridors paysagers (mosaïque de structures paysagères variées).

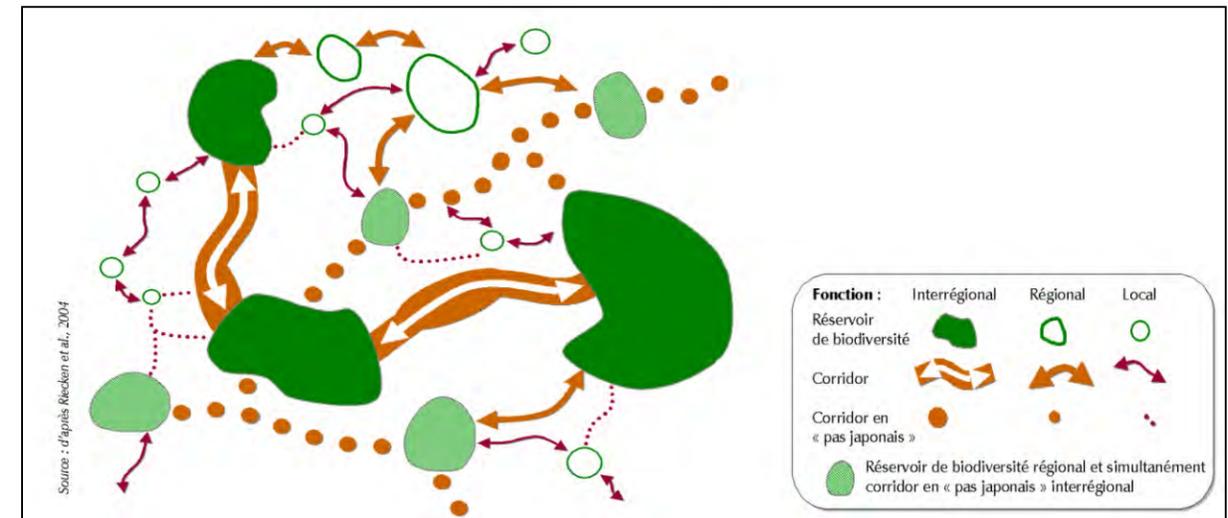


Figure 53 : exemple de continuité écologique types de corridors terrestres [Source : Cemagref, d'après Bennett 1991]

### 7.5.3 Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) Bretagne

Pour la mise en œuvre de la trame verte et bleue au niveau régional, l'article L.371-3 du Code de l'environnement prévoit qu'un document-cadre intitulé **Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)** soit élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la Région et l'Etat en association avec un Comité Régional « Trame Verte et Bleue » (CRTVB) créé dans chaque région.

Le SRCE doit indiquer les enjeux régionaux en matière de cohérence écologique, en fournir une cartographie et lister les actions, y compris contractuelles, mises en place pour préserver ou rendre fonctionnelles les continuités écologiques.

La trame verte et bleue au niveau régional doit être intégrée dans les documents d'occupation des sols que sont essentiellement les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) et les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU).

En région Bretagne, le préfet de région a adopté le SRCE le 2 novembre 2015, suite à son approbation par le Conseil Régional les 15 et 16 octobre. La version projet du SRCE a été examinée en CRTVB (Comité Régional Trame Verte et Bleue) le 8 septembre 2014 et l'Autorité environnementale a émis son avis sur le projet de SRCE Bretagne en date du 20 novembre 2014. Le projet de SRCE a été soumis à enquête publique (du 14 avril au 19 mai 2015) et a reçu un avis favorable le 18 juin 2015.

Plusieurs documents et données cartographiques ont été produits : les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques sont définis dans le SRCE au 1/100 000ème. Des objectifs sont alors définis dans le plan d'action stratégique pour les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques et les grands ensembles de perméabilité ainsi que des actions prioritaires pour ces derniers.

<sup>53</sup> Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Le SRCE Bretagne définit sur son territoire six sous-trames qui rendent compte des grands types de milieux naturels ou semi-naturels présents dont la préservation apparaît comme l'un des objectifs principaux : les forêts, les landes/pelouses et tourbières, les bocages, les zones humides, les cours d'eau et le littoral.

## 7.5.4 Le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé au regard du SRCE

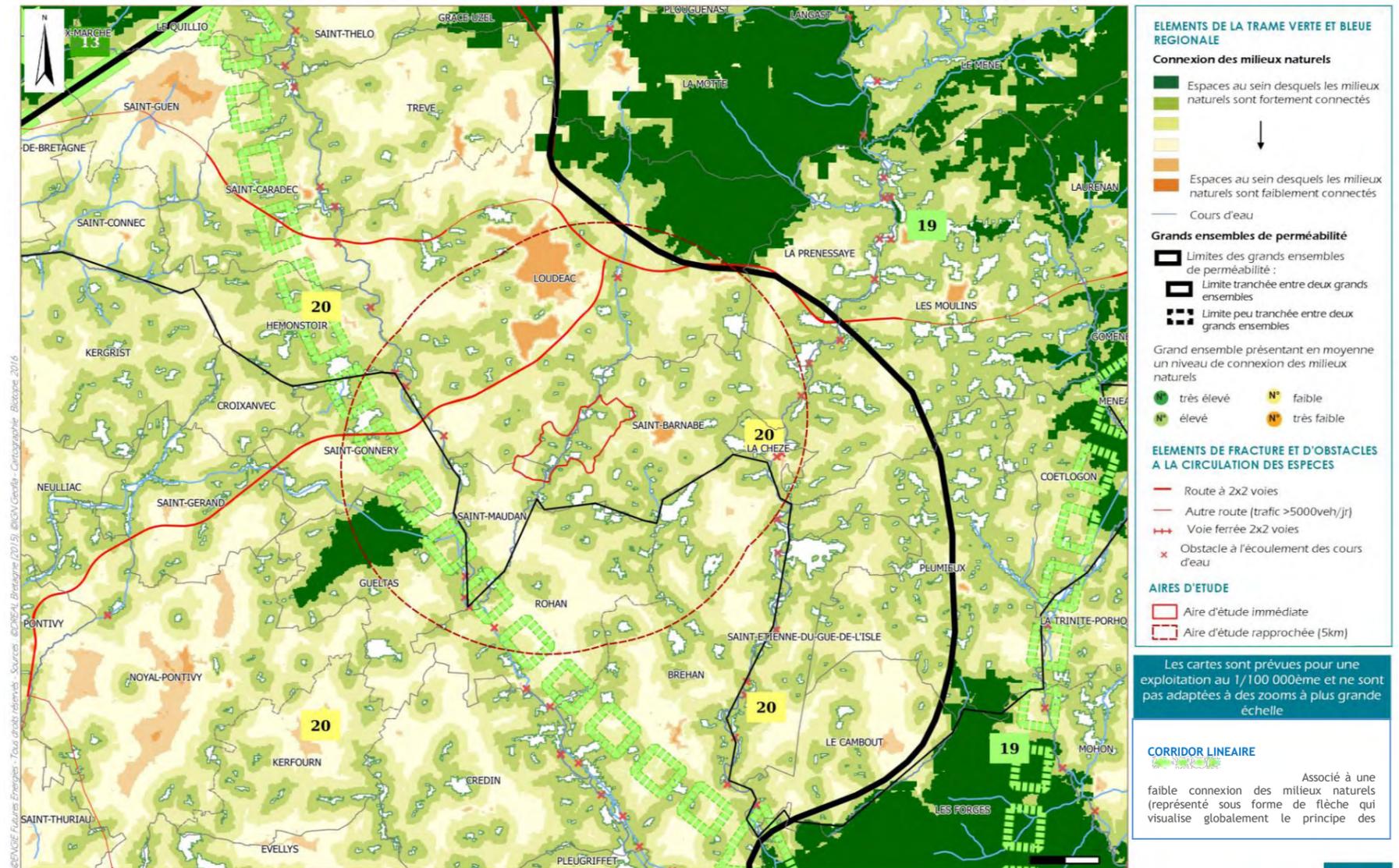
Il est important de rappeler que le SRCE se base sur une cartographie des réservoirs de biodiversité et des corridors au 1/100 000ème et qu'il n'est pas possible de zoomer davantage. Le SRCE sert avant tout à sensibiliser les porteurs de projets et les incite à être vigilants quant à la sensibilité d'un territoire.

La carte ci-contre présente le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé au regard des continuités écologiques identifiées dans le SRCE Bretagne. Le projet éolien n'est pas situé au sein d'un réservoir de biodiversité identifié à l'échelle régionale. Le projet éolien se situe alors dans le grand ensemble de perméabilité « les bassins de Loudéac et de Pontivy » dans des espaces au sein desquels les milieux naturels ne sont pas fortement connectés.

Le Ruisseau du Larhon, milieu regroupant la majeure partie des enjeux d'habitats naturels, de flore et de faune est le cours d'eau qui traverse l'aire d'étude du projet du nord-est au sud-ouest ; il constitue une voie de continuité importante à l'échelle locale pour la biodiversité.

Le projet n'étant pas localisé dans un espace au sein duquel des milieux naturels sont fortement connectés entre eux et compte tenu de l'évitement du ruisseau par l'implantation des éoliennes, le projet de parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé est plutôt compatible avec le SRCE.

Continuités écologiques - SRCE Bretagne (échelle 1/100 000 ème)



Projet de parc éolien, communes de Loudéac et Saint Barnabé (22)  
Volet Milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact



Carte 141 : localisation du projet de parc éolien de Loudéac et Saint-Barnabé au regard des enjeux de la Trame Verte et Bleue en Bretagne

## 7.6 SDAGE ET SAGE

### 7.6.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

#### 7.6.1.1 Généralités

Le SDAGE est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin, ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

La nouvelle génération de SDAGE approuvée en 2015 est entrée en vigueur pour la période 2016-2021. Le SDAGE est élaboré et adopté par le comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin. Il est établi pour la durée d'un cycle de gestion de six ans et est accompagné d'un programme de mesures qui identifie les mesures clefs permettant d'atteindre les objectifs définis.

#### 7.6.1.2 Les objectifs du SDAGE Loire Bretagne

Le SDAGE Loire-Bretagne a été adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne, le 4 novembre 2015. Il a fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 18 novembre 2015.

Il entre en vigueur pour une durée de 6 ans.

A ce jour 26% des eaux sont en classés en « Bon état ». L'objectif du SDAGE, d'ici 2021, est d'atteindre 61% des masses d'eau en « Bon état ».

Le SDAGE est décliné suivant 14 grandes orientations et dispositions pour la gestion de l'eau, à savoir :

- Repenser les aménagements des cours d'eau ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique et bactériologique ;
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Maîtriser les prélèvements d'eau ;
- **Préserver les zones humides ;**
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver le littoral
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

S'agissant des zones humides, présentes sur le projet de Loudéac et de Saint-Barnabé, plusieurs dispositions ont été précisées dans le SAGE :

- les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier (article L.211-3 du code de l'environnement) et les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l'eau (article L.212-5-1 du code de l'environnement) sont préservées de toute destruction même partielle ;
- les prélèvements d'eau en zone humide, à l'exception de l'abreuvement des animaux, sont fortement déconseillés s'ils compromettent son bon fonctionnement hydraulique et biologique ;

- Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

### 7.6.2 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

#### 7.6.2.1 Généralités

Le SAGE est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, ...). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le SDAGE.

Le SAGE est un document élaboré par les acteurs locaux (élus, usagers, associations, représentants de l'Etat, ...) réunis au sein de la commission locale de l'eau (CLE). Ces acteurs locaux établissent un projet pour une gestion concertée et collective de l'eau.

Le SAGE est constitué d'un plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD), dans lequel sont définis les objectifs partagés par les acteurs locaux, d'un règlement fixant les règles permettant d'atteindre ces objectifs, et d'un rapport environnemental. Une fois approuvé, le règlement et ses documents cartographiques sont opposables aux tiers : les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec le PAGD. Les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les objectifs de protection définis par le SAGE.

#### 7.6.2.2 Les objectifs du SAGE

Le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé est concerné par le SAGE Vilaine, approuvé par arrêté du 2 juillet 2015.

Le SAGE Vilaine permet d'intégrer des enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques dans les politiques locales d'aménagement du territoire du bassin versant. Il a pour objectifs transversaux d'améliorer la qualité des milieux aquatiques, faire le lien entre la politique de l'eau et l'aménagement du territoire, faire participer les parties prenantes, organiser/clarifier la maîtrise d'ouvrage publique, et faire appliquer la réglementation en vigueur.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable est l'un des documents constitutifs du SAGE. Il définit notamment les principaux enjeux de la gestion de l'eau dans le bassin de la Vilaine, les objectifs généraux du SAGE, l'identification des moyens prioritaires permettant de les atteindre ainsi que les moyens matériels et financiers nécessaires à la mise en œuvre du schéma et au suivi de celui-ci.

Le SAGE Vilaine est composé de 210 dispositions et de 45 orientations regroupés dans 14 chapitres, relatifs :

- Aux zones humides ;
- Aux cours d'eau ;
- aux peuplements piscicoles ;
- A la baie de Vilaine ;
- A l'altération de la qualité par les nitrates ;
- A l'altération de la qualité par le phosphore ;
- A l'altération de la qualité par les pesticides ;
- A l'altération de la qualité par les rejets de l'assainissement ;
- A l'altération par les espèces invasives ;
- A la prévention du risque inondation ;
- A la gestion des étiages ;
- A l'alimentation en eau potable ;
- A la formation et la sensibilisation ;
- A l'organisation des maîtrises d'ouvrages et territoires.

Comme pour le SDAGE, plusieurs dispositions sont décrites dans le SAGE en lien avec la protection des zones humides :

- Protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme ;
- Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées.

### 7.6.3 Articulation du projet éolien avec les documents de planification et de gestion des eaux

L'analyse de l'état initial a émis deux recommandations d'implantation permettant la protection de la qualité des sols et de l'eau et dont :

- L'éloignement au minimum de 50 mètres des cours d'eau ;
- L'évitement des zones humides.

Ces recommandations ont été respectées, en particulier vis-à-vis de l'éloignement des cours d'eau (éloignement minimum de 82 mètres entre E4 et le cours d'eau le plus proche, durant la période des travaux). Néanmoins en l'état, il est à signaler un impact sur une zone humide. En effet la plateforme de l'éolienne E1 impacte une zone humide sur une emprise de 250 m<sup>2</sup>.

Le SAGE précise que la préservation des zones humides passe par leur non-destruction et donc par leur intégration dans les projets d'aménagement le plus en amont possible. Pour cela, l'inscription des zones humides dans les différents documents d'urbanisme, notamment PLU, apparaît comme indispensable : dans cette optique, la réalisation d'inventaires communaux des zones humides et leur homogénéisation à l'échelle du bassin Vilaine doit être poursuivie. Des mesures de gestion de ces milieux particuliers, majoritairement situés en zone agricole, sont à engager (pratiques extensives, gestion des niveaux d'eau dans les marais, etc.) pour maintenir leur état fonctionnel.

Dans les sous bassins identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote d'une part, comme c'est le cas pour les communes de Loudéac et de Saint-Barnabé et vis-à-vis de la gestion de l'étiage d'autre part, l'autorisation de destruction des zones humides, dans le cadre de projets soumis à déclaration ou autorisation des articles L 214-1 à L 214-6 du code de l'environnement, (de surfaces supérieures à 1 000 m<sup>2</sup>), ne peut être obtenue que dans un certain nombre de cas.

Ainsi le projet en l'état de parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé, bien qu'impactant une zone humide est compatible avec le SDAGE et le SAGE en vigueur. En effet l'emprise impactée (250 m<sup>2</sup>) est inférieure au seuil déclenchant la nécessité d'une demande d'autorisation de destruction de tels milieux.

## 7.7 Les documents d'urbanisme

### 7.7.1 Les documents d'urbanisme en vigueur

Les communes de Loudéac et Saint-Barnabé sont réunies au sein de l'intercommunalité « Loudéac Communauté Bretagne Centre », rassemblant au total 42 communes.

L'intercommunalité souhaite établir simultanément un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) et la révision du Plan Local d'Urbanisme intercommunal valant Programme Local de l'Habitat (PLUi-H) sur son nouveau périmètre (42 communes). C'est pourquoi, en application des dispositions du Code de l'Urbanisme, l'intercommunalité a décidé, par délibération du Conseil communautaire en date du 19/12/2017, de prescrire la révision de son PLUi-H approuvé le 5 septembre 2017.

Une phase de concertation avec le public a été mise en place.

A ce jour (juin 2018), le Schéma de Cohérence Territoriale n'a pas été rendu public.

#### 7.7.1.1.1 Compatibilité avec le PLU

La consultation du plan de Zonage du PLUi-H confirme que les quatre éoliennes en projet sont implantées sur un secteur Agricole « A ». Le règlement, quant à lui, autorise la construction de parc éolien au sein de ces espaces sous réserves de respecter :

- Des secteurs humides ;
- Un réseau bocager et petits boisements protégés en application de l'article L151-23 du Code de l'Urbanisme ;
- Un néo-bocage protégé en application de l'article L.151-23 du Code de l'Urbanisme.

Le règlement admet pour l'ensemble des secteurs agricoles :

- Les projets routiers d'intérêt général ainsi que les exhaussements et affouillements de sol nécessaires à leur réalisation ;
- Les infrastructures, les constructions, les installations et les équipements liés et nécessaires au fonctionnement des services publics ou d'intérêt collectif.

Le site éolien dans son ensemble peut être concerné par la réglementation des secteurs N présents aux alentours des quatre éoliennes. Le PLUi-H précise que dans l'ensemble de la zone N, sont admis :

- les projets routiers d'intérêt général ainsi que les exhaussements et affouillements de sol
- nécessaires à leur réalisation.
- les infrastructures, les constructions, les installations et les équipements liés et nécessaires au fonctionnement des services publics ou d'intérêt collectif.

Ainsi les éoliennes du projet de Loudéac et Saint-Barnabé sont compatibles avec le règlement d'urbanisme intercommunal en vigueur.

### 7.7.2 Lois Montagne et littoral

Les communes de Loudéac et de Saint-Barnabé ne sont concernées ni par la loi Montagne ni par la Loi Littoral.

## 7.8 Conclusion

### Conclusion sur la compatibilité et l'articulation du projet de parc éolien de Loudéac et Saint-Barnabé avec les documents de référence

Le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé respecte l'ensemble des documents en vigueur existants au moment du dépôt de la demande d'autorisation.

Le projet éolien est ainsi en adéquation avec :

- le Schéma Régional Eolien Bretagne : en effet, le projet est localisé dans un espace favorable au développement de l'éolien et les communes d'implantation des éoliennes appartiennent à la liste des communes dont le territoire présente des potentialités d'accueil de l'éolien ;
- le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables : le poste de Loudéac dispose d'une capacité suffisante pour le raccordement électrique du parc éolien (13 MW) ;
- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique : le projet ne remet pas en cause le bon fonctionnement de la Trame Verte et Bleue ;
- les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Vilaine ;
- le règlement d'urbanisme intercommunal en vigueur.



## 8 MESURES

Le 8° de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement prévoit désormais que les mesures prévues par le maître de l'ouvrage doivent :

- 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.

### Article R.122-5 du Code de l'Environnement

<b>8.1</b>	<b>Objet des mesures .....</b>	<b>435</b>			
8.1.1	Généralités.....	435			
8.1.2	Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel .....	435			
8.1.3	Les lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels .....	435			
8.1.4	Conclusion.....	436			
<b>8.2</b>	<b>Engagements d'ENGIE Green.....</b>	<b>436</b>			
<b>8.3</b>	<b>Préservation du milieu physique.....</b>	<b>437</b>			
8.3.1	Mesures d'évitement liées à la conception du projet.....	437			
8.3.2	Mesures transversales à la préservation du milieu physique .....	438			
8.3.3	Préservation de la qualité des sols .....	441			
8.3.4	Préservation de la qualité des eaux.....	442			
8.3.5	Préservation de la qualité de l'air .....	443			
8.3.6	Les impacts résiduels sur le milieu physique .....	443			
<b>8.4</b>	<b>Préservation du milieu naturel.....</b>	<b>447</b>			
8.4.1	Mesures d'évitement .....	447			
8.4.2	Mesures de réduction.....	454			
8.4.3	Impacts résiduels sur le milieu naturel.....	458			
8.4.4	Mesures d'accompagnement .....	472			
8.4.5	Synthèse des mesures visant le milieu naturel .....	474			
8.4.6	Bilan des impacts résiduels sur le milieu naturel .....	477			
<b>8.5</b>	<b>Préservation du milieu humain.....</b>	<b>479</b>			
8.5.1	Mesures d'évitement .....	479			
8.5.2	Mesures en faveur de l'agriculture .....	479			
8.5.3	Mesures en faveur des activités de tourisme .....	479			
			8.5.4	Mesures en faveur des contraintes réglementaires .....	480
			8.5.5	Mesures en faveur des commodités de voisinage .....	481
			8.5.6	Les impacts résiduels du milieu humain .....	483
			<b>8.6</b>	<b>Préservation du paysage .....</b>	<b>487</b>
			8.6.1	Mesures d'évitement liées à la conception du projet .....	487
			8.6.2	Mesures de réduction .....	487
			8.6.3	Mesures compensatoires.....	492
			<b>8.7</b>	<b>Mesures mises en place face aux incidences négatives notables du projet en cas d'accident ou de catastrophes majeurs.....</b>	<b>493</b>
			8.7.1	Mesures transversales .....	493
			8.7.2	Mesures de réduction des incidences négatives notables du projet sur le milieu physique en cas d'accidents ou de catastrophe majeurs .....	494
			8.7.3	Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables du projet sur le milieu naturel en cas d'accidents ou de catastrophe majeurs.....	496
			8.7.4	Mesures d'évitement et de réduction des incidences notables du projet sur le milieu humain en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs .....	498
			8.7.5	Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables du projet sur le paysage et le patrimoine en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs	499
			<b>8.8</b>	<b>Coûts des mesures environnementales .....</b>	<b>501</b>



## 8.1 Objet des mesures

### 8.1.1 Généralités

L'article R 122.5 du Code de l'Environnement indique 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°.

Les différents types de mesures sont les suivants :

- **Les mesures d'évitement** permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet (par exemple le changement d'implantation pour éviter un milieu sensible et/ou le balisage des secteurs sensibles, suppression d'éoliennes pour conserver une cohérence paysagère). Elles reflètent généralement les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact ;
- **Les mesures de réduction** visent à réduire l'impact, elles peuvent être prises à tout moment du projet (conception, chantier, exploitation, démantèlement). Il s'agit par exemple de la modification de l'espacement entre éoliennes, de l'éloignement supérieur aux 500 m réglementaires pour réduire les impacts acoustiques, de la création d'ouvertures dans la ligne d'éoliennes, de la régulation du fonctionnement des éoliennes, de la prévention des risques de pollution en phase en chantier, etc.
- **Les mesures de compensation** visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux, par exemple en reboisant des parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, en mettant en place des conventions sur des parcelles pour assurer une gestion du patrimoine naturel, en mettant en œuvre des mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels, etc. Elles interviennent sur l'impact résiduel n'ayant pu être évité ou réduit une fois les autres types de mesures mises en œuvre. Une mesure de compensation doit être en relation avec la nature de l'impact. Les mesures compensatoires au titre du réseau Natura 2000 présentent des caractéristiques particulières.
- **Les mesures de suivi** visent à apprécier d'une part, les impacts réels du projet grâce à la mise en place de suivis naturalistes et d'autre part, l'efficacité des mesures. Certains suivis sont imposés réglementairement.

Ces différents types de mesures, clairement identifiées par la réglementation, doivent être distingués des **mesures d'accompagnement** du projet visant à améliorer la qualité environnementale du projet et à faciliter son acceptation ou son insertion.

Il est fondamental de rappeler ici que, conformément au Code de l'Environnement, les mesures sont proportionnées à la sensibilité environnementale de la zone impactée, et à l'importance des incidences projetées sur l'environnement.

### 8.1.2 Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel<sup>54</sup>

La mise en œuvre de la séquence « éviter, réduire, compenser » doit permettre de conserver globalement la qualité environnementale des milieux, et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés.

<sup>54</sup> DOCTRINE, relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. Version du 06 mars 2012.

- **Concevoir le projet de moindre impact pour l'environnement** en privilégiant les solutions respectueuses de l'environnement et en apportant la preuve qu'une décision alternative plus favorable à l'environnement est impossible à coût raisonnable. Cette étape doit aussi limiter la consommation des surfaces agricoles, forestières et naturelles.
- **Donner la priorité à l'évitement, puis à la réduction.** Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être évitées par une intégration de l'environnement naturel dès la phase amont de choix des solutions. Les projets peuvent conduire à l'analyse de plusieurs variantes. Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser », la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles.
- **Assurer la cohérence et la complémentarité des mesures environnementales prises au titre de différentes procédures.** Pour un même projet, des mesures environnementales peuvent être définies au titre de plusieurs procédures administratives. Les mêmes mesures peuvent par ailleurs être valablement proposées au titre de plusieurs procédures si elles répondent aux différents impacts concernés. Lorsque des mesures différentes s'avèrent nécessaires pour réduire ou compenser des impacts spécifiques, la cohérence ou la complémentarité de ces mesures doit être recherchée.
- **Définir les mesures compensatoires** seulement si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent ; il s'agit, pour autant que le projet puisse être approuvé ou autorisé, d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts (résiduels). Ces mesures doivent être au moins équivalentes (au niveau de l'état initial), faisables (d'un point de vue technique et économique) et efficaces (objectifs de résultats, suivis de leur efficacité). Enfin, la proportionnalité de la compensation par rapport à l'intensité des impacts résiduels est à appliquer.
- **Pérenniser les effets de mesures de réduction et de compensation aussi longtemps que les impacts sont présents.** Pour garantir les résultats des mesures de réduction et de compensation, le maître d'ouvrage doit pouvoir justifier de la pérennité de leurs effets. La durée de gestion des mesures doit être justifiée et déterminée en fonction de la durée prévue des impacts, du type de milieux naturels ciblé en priorité par la mesure, des modalités de gestion et du temps estimé nécessaire à l'atteinte des objectifs.
- **Évaluer des objectifs de résultats des mesures, en suivre leur exécution et leur efficacité** par la mise en place d'un programme de suivi conforme aux obligations délivrées par l'autorité administrative et proportionné aux impacts du projet.

### 8.1.3 Les lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels<sup>55</sup>

L'objectif des lignes directrices est de proposer des principes et méthodes lisibles et harmonisés au niveau national sur la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, à droit constant, afin de s'assurer de la pertinence des mesures, leur qualité, leur mise en œuvre, leur efficacité et leur suivi.

Les lignes directrices pourront au besoin être déclinées au niveau des procédures d'instruction particulières ou via des guides méthodologiques sectoriels. Par ailleurs, certaines dispositions des lignes directrices pourront être précisées régionalement selon les enjeux du territoire ; par exemple par le développement de méthodes d'évaluation des pertes et gains écologiques ciblées sur certains milieux naturels ou l'élaboration d'une cartographie des acteurs du territoire.

La séquence éviter, réduire et compenser s'applique à toutes les composantes de l'environnement. Les lignes directrices portent uniquement sur les milieux naturels terrestres, aquatiques et marins : cela comprend les habitats naturels (qui peuvent le cas échéant faire l'objet d'une exploitation agricole ou forestière), les espèces animales et végétales, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, leurs fonctionnalités écologiques, les éléments physiques et biologiques qui en sont le support et les services rendus par les écosystèmes.

<sup>55</sup> Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. Version d'Octobre 2013. Un guide d'aide à la définition des mesures ERC a également été publié en janvier 2018 (<https://www.ecologique-solaire.gouv.fr>)

Les lignes directrices visent l'application de l'ensemble de la séquence éviter, réduire et compenser, dans le cadre de projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, d'activités et de documents de planification. Elles abordent les différentes procédures d'autorisation (étude d'impact et autres évaluations).

**Remarque :** La Doctrine et les lignes directrices relatives à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts ont été édictées en particulier pour le milieu naturel ; toutefois, la séquence peut s'appliquer à toutes les thématiques abordées dans la présente étude d'impact.

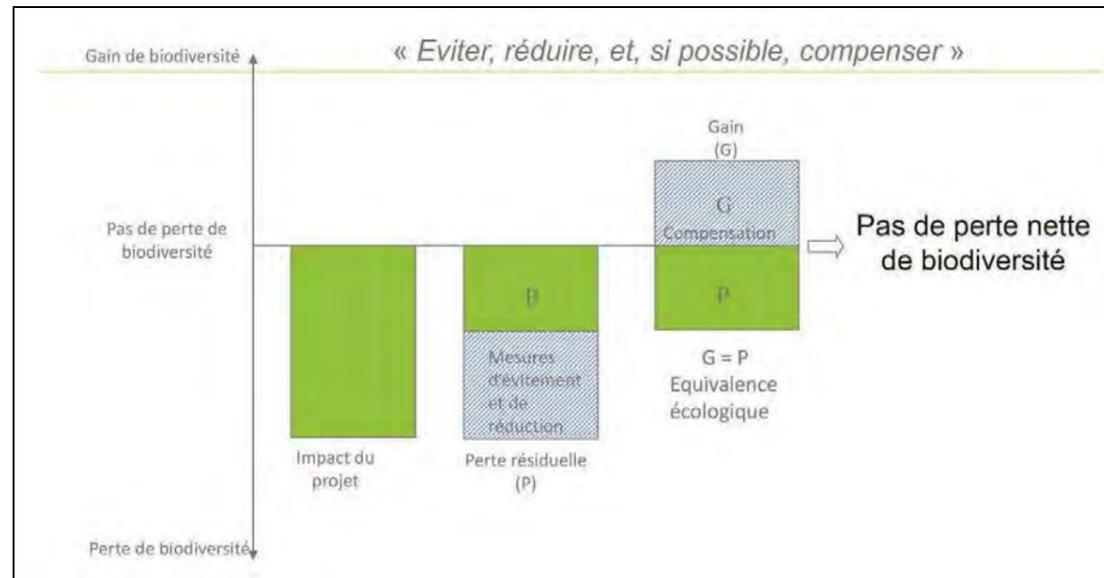


Figure 54 : principe de la mise en œuvre des mesures environnementales [source : CDC Biodiversité]

### 8.1.3.1 La Loi pour la reconquête de la biodiversité

Publiée le 9 août 2016 au Journal officiel, la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages donne un cadre fort car législatif au principe ERC et apporte différentes évolutions. En ce qui concerne les mesures mises en œuvre dans le cadre de projets d'aménagements, on retiendra en particulier les évolutions suivantes :

- des principes juridiques consolidés pour la biodiversité, la nature et les paysages avec notamment l'introduction d'un objectif « zéro perte nette de biodiversité » ;
- la diffusion de la connaissance : les données issues des études d'impact seront versées dans l'inventaire du patrimoine naturel ;
- la stratégie nationale pour la biodiversité est inscrite dans le code de l'environnement. La séquence « éviter les atteintes à la biodiversité, à défaut les réduire et, en dernier recours, compenser les impacts résiduels » pour les projets d'aménagement est confortée ;
- la protection des espèces en danger, des espaces sensibles et de la qualité de l'environnement.

Retenons particulièrement que, dans le cadre d'un projet d'aménagement, les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction et doivent viser un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité. Elles doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes.

**Nota :** Les mesures présentées dans les chapitres suivants seront associées à un code d'identification construit de la manière suivante :

- il débutera par deux lettres correspondant à la thématique concernée : milieu physique (Ph), milieu naturel (Na), milieu humain (Hu), patrimoine et paysage (PP) ;
- le type de mesure sera ensuite précisé : mesure d'évitement (E), de réduction (R), de compensation (C), d'accompagnement (A) ;
- enfin, ce code se terminera par le numéro de la mesure : 1, 2, 3, etc.

Par exemple la mesure « Ph-E1 » correspondra à la mesure d'évitement n° 1 (E1) mise en place pour assurer la préservation du milieu physique (Ph).

## 8.1.4 Conclusion

### Conclusion

La Doctrine et les lignes directrices nationales présentées précédemment concernent le milieu naturel. Mais leurs principes et plus généralement la démarche ERC s'appliquent à toutes les autres composantes de l'environnement : milieu physique, milieu humain et patrimoine et paysage.

## 8.2 Engagements d'ENGIE Green

La société ENGIE Green, dont ENGIE Green Vallée du Larhon est filiale à 100%, est en conformité avec la norme de système de Management Environnemental ISO 14001 pour le développement et la construction de parcs éoliens (prévention des risques de pollution et limitation des impacts sur le milieu naturel et humain), ainsi que la production d'électricité d'origine éolienne.

ENGIE Green a proposé aux élus et aux différentes parties prenantes de participer à une opération de financement participatif telle que cela a pu être réalisé sur le projet éolien de SCAER dans le Finistère.

## 8.3 Préservation du milieu physique

Les impacts bruts du projet de parc éolien sur le milieu physique du site de Loudéac et Saint-Barnabé ont été décrits dans le chapitre 5.

Nous allons décrire dans le présent chapitre les mesures destinées à éviter, réduire, compenser, et suivre les effets négatifs, en application de la doctrine ERC (éviter - réduire - compenser) sur le milieu physique.

Remarque : les mesures relatives à la phase de chantier s'appliquent aussi bien au chantier d'installation des éoliennes qu'au chantier de démantèlement.

### 8.3.1 Mesures d'évitement liées à la conception du projet

L'analyse de l'état initial a mis en lumière un certain nombre d'enjeux liés au milieu physique. ENGIE Green les a toutes intégrées dans le cadre de la conception.

#### Mesure d'évitement Ph-E1 : Evitement de l'aléa inondation

L'aléa inondation s'exerçant au droit du Larhon : une préconisation d'évitement de la zone d'expansion de la crue a été émise. Cette recommandation a été largement respectée. En effet la plus proche éolienne est située à plus de 310 m de la zone d'expansion de la crue.

#### Mesure d'évitement Ph-E2 : Evitement des cours d'eau

La présence du cours d'eau du Larhon traversant le site éolien : une préconisation d'éloignement d'un minimum de 50 mètres de part et d'autre du lit du Larhon a été émise. ENGIE Green a largement respecté cette recommandation. La plus proche éolienne, en phase d'exploitation est de 95 m (elle est de 82 mètres, en phase de chantier) à l'un des affluents du Larhon.

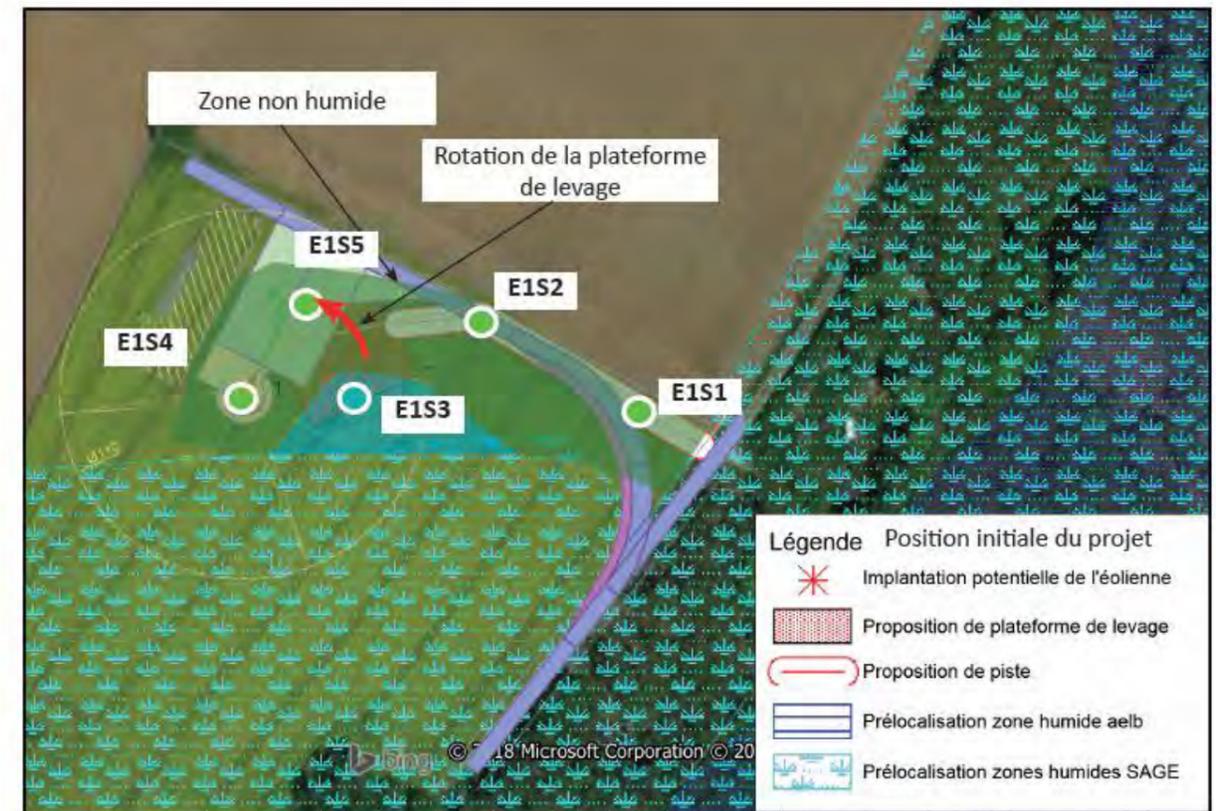
#### Mesure d'évitement Ph-E3 : Evitement des alluvions

La présence d'alluvions : compte tenu de leur manque de stabilité et de leur forte perméabilité, ces secteurs devaient être évités. Aucune des quatre éoliennes du projet de parc de Loudéac et Saint-Barnabé n'est implantée sur ce type de sols.

#### Mesure d'évitement Ph-E4 : Évitement des zones humides

L'analyse des impacts et en particulier l'analyse du projet sur les zones humides ont révélé que la plateforme de l'éolienne E1 impactait une zone humide, sur une emprise de 250 m<sup>2</sup>. Il est à rappeler que cependant, en l'état, le projet est compatible avec les objectifs fixés par le SAGE et le SDAGE. En effet l'emprise reste inférieure à 1 000 m<sup>2</sup> (cf. détails dans le chapitre compatibilité avec le SAGE et SDAGE).

Mais la société ENGIE Green a préféré éviter cet impact sur un milieu reconnu comme sensible. Ainsi la plateforme de l'éolienne E1 a été orientée vers le nord-ouest, dans un secteur non humide, tel qu'illustré ci-après.



- Sondage pédologique présentant les caractéristiques d'une zone humide
- Sondage pédologique présentant les caractéristiques d'une zone humide + flore associée
- Sondage pédologique ne présentant pas les caractéristiques d'une zone humide
- Zone avec sol hydromorphe d'après les sondages, la flore et la topographie
- Zone avec sol NON hydromorphe d'après les sondages et la topographie

Carte 142 : proposition de modification d'implantation de la plateforme de l'éolienne E1

Par ailleurs, afin de ne pas porter atteinte aux cours d'eau, et zones humides qui peuvent les accompagner les passages de câbles électriques du réseau inter-éolien, au niveau des franchissements, seront réalisés au cas par cas :

- soit en les implantant directement dans l'ouvrage de franchissement, à faible profondeur lors des travaux de renforcement (au nord de E1) ;
- soit selon la méthode dite du fonçage qui consiste à faire passer le câble électrique sous le cours d'eau et la zone humide et/ou l'ouvrage de franchissement comme illustré sur la figure suivante entre E3 et E4.

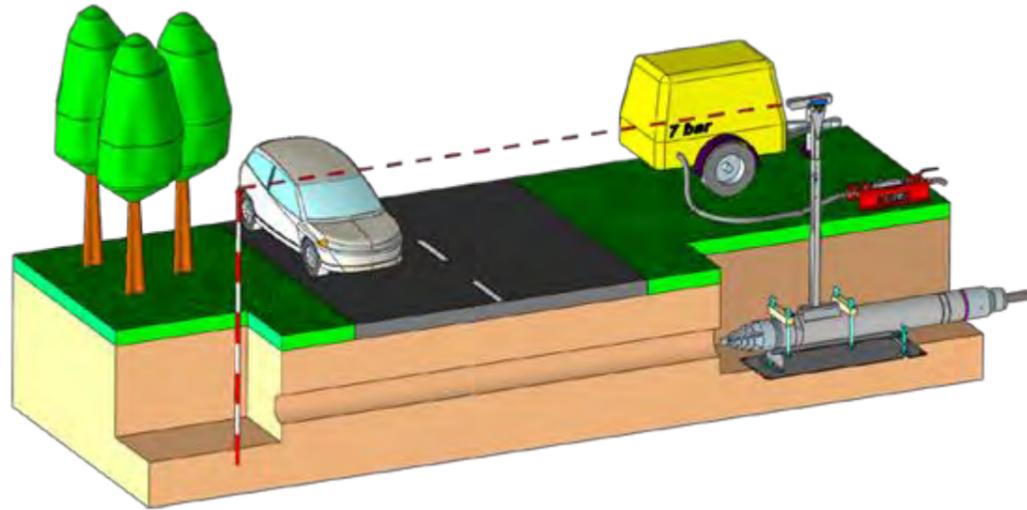
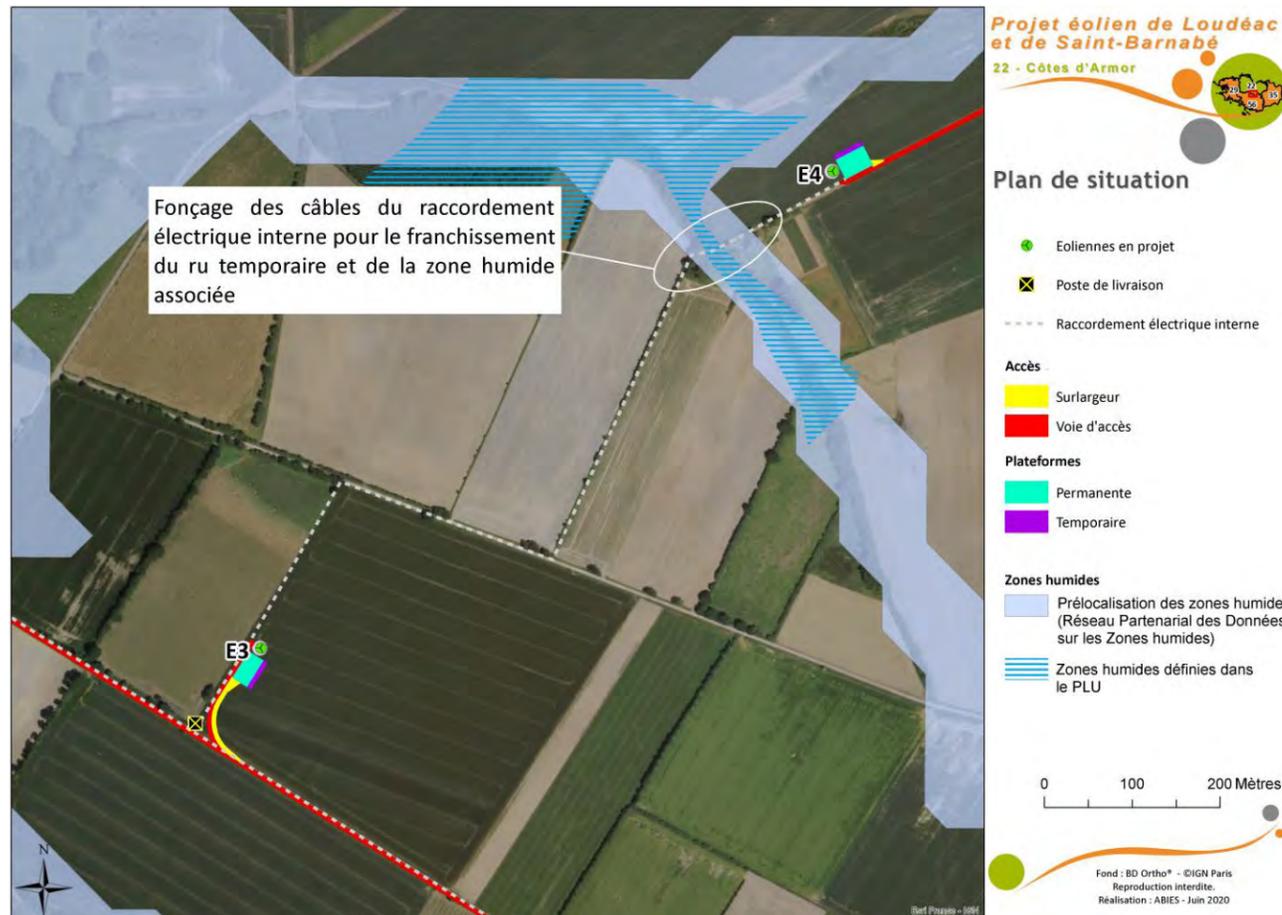


Figure 35 : schéma type d'un fonçage



Carte 143 : Fonçage des câbles électriques sous le ru temporaire et la zone humide associée

## 8.3.2 Mesures transversales à la préservation du milieu physique

### Mesure Ph-R1 : Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement

L'objectif de cette mesure est de s'assurer que le chantier soit en mesure de respecter et de mettre en œuvre l'ensemble des mesures favorables à l'environnement et à la biodiversité dans le but de réduire au maximum les impacts résiduels du projet.

- Organisation générale du chantier :

L'organisation générale du chantier relève des missions du maître d'œuvre : ENGIE Green réalise les opérations de maîtrise d'œuvre en interne (conception et réalisation).

Dans le cadre des chantiers, un Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) est généralement nommé. Ce dernier a en charge l'analyse des risques d'un chantier sur l'hygiène et la sécurité et établit le Plan Général de Coordination SPS qui précise l'installation du chantier, les modalités d'intervention en cas de pollution et mène une surveillance en continu par coordination entre les différentes entreprises.

Par ailleurs, le maître d'œuvre peut également faire appel à un Ecologue, chargé de vérifier le respect général des engagements et de la réglementation du point de vue écologique (vérification du respect des mesures proposées dans le dossier réglementaire et dans l'arrêté d'autorisation). Dans le cadre du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé et au regard des enjeux environnementaux identifiés, un **Ecologue interviendra sur des points particuliers du chantier.**

Il assurera la surveillance du respect des mesures écologiques décrites dans l'étude d'impact et reprises dans l'arrêté et dans les dossiers réglementaires.

Il sera le garant de la mise en œuvre des procédures garantissant un chantier respectueux de l'environnement, engagement du maître d'ouvrage. Dans le cadre de ce chantier, l'écologue réalisera, entre autres :

- La rédaction du cahier de prescriptions environnementales ;
- Le balisage si nécessaire de la zone travaux ;
- La définition de l'emplacement précis de la base vie en concertation avec le maître d'ouvrage, en dehors de toute zone à enjeux naturalistes et la mise en place d'un itinéraire pour la circulation des véhicules ;
- Le suivi des travaux d'élagage et d'arasement ponctuels dans le cadre de la création du chemin d'accès à E02 (220 m<sup>2</sup> de bétulaie) ;
- Le suivi et la vérification du plan de circulation des engins (passage sur site pour vérification du respect du plan de circulation) ;
- Le suivi et la tenue du planning travaux (adaptation au cas par cas si nécessaire avec très forte vigilance de sa part en cas de travaux en période de reproduction de l'avifaune) ;
- L'écologue permettra de répondre à de nouvelles problématiques environnementales pouvant émerger lors de la phase chantier (délai entre la réalisation des dossiers réglementaires et le lancement des travaux pouvant être assez long) ;
- Il rédigera des comptes rendus de visite qui seront être transmis sur demande aux services de l'Etat.

- Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement

La démarche a pour but principal de gérer les nuisances environnementales générées par les activités liées au chantier, d'identifier les enjeux environnementaux et de mettre en œuvre des solutions tant techniques qu'organisationnelles. La mise en place et le suivi sont structurés par 3 grands axes :

- l'optimisation de la gestion des déchets de chantier ;
- la limitation des nuisances pendant le chantier ;
- la limitation des pollutions et des consommations de ressources (en particulier l'eau).

Le maître d'œuvre et les entreprises sélectionnés par le porteur de projet (Maître d'ouvrage) devront adhérer à la démarche et en particulier aux principes suivants :

- Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier ;

- Limiter les risques sur la santé des ouvriers ;
- Limiter les pollutions de proximité lors du chantier ;
- Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge ;
- Limiter les impacts sur la biodiversité et, d'une manière plus spécifique, sur les milieux aquatiques ;

Ainsi, une bonne gestion des terres d'excavation (cf. mesure Ph-R3) devra avoir lieu, d'une part par la préservation et la remise en place de la terre végétale à l'issue des travaux pour limiter l'arrivée de plantes envahissantes, et d'autre part par l'exportation des excédents de terre et de gravats dont le stockage sur le site-même risquerait d'attirer les adventices. On veillera en outre à limiter au maximum l'apport de matériaux extérieurs au site.

● **Cahier des prescriptions environnementales**

L'Ecologue sera en charge du cahier des prescriptions environnementales qui synthétisera les spécificités biologiques de la zone de travaux ainsi que les sensibilités des milieux naturels vis-à-vis des différentes phases du chantier et définissant l'ensemble des prescriptions visant à prendre en compte ces sensibilités.

Un cahier des prescriptions environnementales sera rédigé par l'Ecologue en préalable au lancement des travaux.

**Mesure Ph-E5 : Réaliser des études géotechniques**

Des études géotechniques<sup>56</sup> seront réalisées systématiquement en amont de la conception des fondations, et lors du démarrage de la phase chantier, avec pour objectif principal d'assurer la stabilité des éoliennes, du poste de livraison et des chemins d'accès au regard de la nature du sol et des risques naturels associés. Le dimensionnement des fondations devra en effet s'appuyer sur une investigation géotechnique adaptée, une bonne connaissance des efforts et une estimation correcte des contraintes et des tassements.

Les études géotechniques permettront également de cadrer la création ou le redimensionnement des chemins. Les dernières couches du sol feront l'objet d'essais en laboratoire afin de déterminer leur portance et leur aptitude au traitement.

Une attention particulière sera portée à l'exposition au gaz radon, susceptible d'être présente sur le site éolien. Ce risque sera en particulier fonction de la durée du creusement de la fondation. Des préconisations devront être prescrites par l'entreprise géotechnique. Mais la mise en suspension des particules de radon à l'air libre est peu impactante pour la santé.



Figure 56 : foreuse géotechnique sur un chantier éolien [source : Abies]

Localisation	Emprises des fondations des éoliennes et du poste électrique Emprise des chemins à créer ou redimensionner.
Période de réalisation	En amont de la phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage Bureau d'études en géotechnique
Indicateurs de mise en œuvre	Production d'un rapport géotechnique établi à partir des essais effectués
Indicateurs d'efficacité	Stabilité des éoliennes, du poste électrique et des chemins d'accès sur le long terme
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Tableau 153 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-E5

### 8.3.2.1 Les mesures de réduction

**Mesure Ph-R2 : Encadrer l'utilisation des produits polluants et prévenir les phénomènes accidentels**

Les risques de pollution des eaux et des sols associés à un parc éolien sont faibles et se cantonnent essentiellement à la phase de chantier tant pour les éoliennes que pour les autres aménagements du projet (accès / plateformes et poste de livraison). La présence d'engins de chantier (camions, grues, pelles...) est la principale source de risque, ceux-ci étant susceptibles de présenter des avaries entraînant une pollution accidentelle par hydrocarbures.

Les éoliennes en fonctionnement normal ne sont à l'origine d'aucun rejet d'eau ou de produit liquide, solide ou gazeux. Aucune pollution directe du milieu n'est donc à envisager. Toutefois, selon les modèles d'aérogénérateurs, plusieurs centaines de litres d'huile peuvent être contenues à l'intérieur de chaque éolienne. Il existe un risque de fuite d'huile suivie d'une infiltration dans le sol lors des opérations de maintenance ou bien lors de phénomènes accidentels.

L'objectif de cette mesure est donc de limiter le risque de pollution des eaux et des sols en phases de chantier et d'exploitation.

**En phase chantier**

Rédiger et faire respecter un Cahier des Charges Environnemental

Le Maître d'Ouvrage (éventuellement assisté d'un bureau d'études spécialisé) rédigera un Cahier des Charges Environnemental pour les entrepreneurs qui interviendront sur le chantier, reprenant notamment les modalités de récupération et de traitement des huiles et autres polluants.

Encadrer l'utilisation des engins de chantier

- Des opérations de lavage des engins pourront être effectuées ponctuellement afin d'éviter de disséminer des agglomérats de boues sur les routes passantes. Elles devront impérativement être réalisées sur des zones dédiées et aménagées de manière à éviter tout risque de pollution des sols. Les eaux de lavage potentiellement polluées par des huiles, des graisses ou du carburant seront récupérées puis évacuées et retraitées par une entreprise spécialisée.

Ces dépôts solides seront éliminés en tant que déchets inertes conformément à la réglementation applicable. Une fois le chantier terminé, les géotextiles seront retirés de chacune des fosses et celles-ci seront comblées avec la terre précédemment excavée (cf. mesure Ph-R3).

<sup>56</sup> Telle que définie dans la norme NFP 94-500 : Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.



Figure 57 : exemple d'aire de lavage des toupies sur un chantier de parc éolien [source : source : Abies]

- Les opérations d'approvisionnement en carburant seront réalisées en priorité en dehors du site. Le véhicule devra disposer de kits anti-pollution afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident (cf. ci-après : « Encadrer le risque de fuite accidentelle »).
- L'organisateur du chantier veillera à ce que les engins de chantier aient suivi une maintenance régulière à l'aide d'un carnet d'entretien répertoriant les dates de passage et les actions du personnel de maintenance.
- En fin de journée, les engins de chantier devront stationner en priorité autour de la base vie.

Encadrer la mise en œuvre des bétons

Le coulage des bétons des fondations devra être effectué dès la fin de l'ouverture des fouilles, de manière à éviter la création d'un chemin préférentiel d'infiltration. Les coffrages seront rendus étanches afin de limiter l'infiltration de laitance en périphérie de la fouille.

Maîtriser les rejets d'eau usée de la base vie

Aucun rejet d'eau usée émanant de la base vie ne sera autorisé. Ces eaux seront contenues dans des réservoirs prévus à cet effet avant d'être enlevées et traitées dans une filière adaptée. Les installations sanitaires liées au chantier devront être de type chimique ou, à défaut, être équipées d'une fosse septique étanche et vidangée. Ces eaux seront évacuées du type via une entreprise spécialisée en vue de leur traitement avant leur rejet dans le milieu naturel.

Assurer la gestion des déchets sur le chantier

Sur le chantier, il sera strictement interdit de brûler, d'abandonner ou d'enfouir un déchet. Les déchets seront stockés dans des conteneurs étanches et évacués régulièrement vers les filières adaptées (cf. mesure Ph-R2).

Limiter et maîtriser le ruissellement

Le ruissellement et les risques de pollution physico-chimique associés font l'objet d'une mesure particulière (cf. mesure Ph-R6).

Sécuriser le stockage des produits polluants

Les produits nécessaires à la bonne marche du chantier et des engins, s'ils présentent un danger quelconque pour l'environnement (produits dangereux, toxiques, inflammables ou polluants), devront être stockés sur une aire dédiée.

Encadrer le risque de fuite accidentelle

Pour toutes les dispositions relatives à la gestion des pollutions accidentelles, un Plan Assurance Qualité (PAQ) ou autre document du même type (par exemple Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement - SOPAE) sera élaboré. La procédure d'urgence en cas de déversement constaté de produit polluant devra comprendre, notamment :

- La détection et l'arrêt de la pollution ;
- Un traitement local par épandage de produits absorbants :

des kits anti-pollution, composés de matériaux absorbants et oléophiles (feuilles, tapis et/ou boudins) et permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles, seront mis à disposition sur la ou les bases-vie, a minima. Si possible, et notamment sur les sites avec des risques de pollution élevés (milieux à tendance humide, sol perméable...), l'ensemble des engins de chantier seront équipés. La disponibilité immédiate des tapis absorbants permettra d'intervenir avant que les polluants ne pénètrent dans le sol.



Figure 58 : Exemple de Kit absorbant anti-pollution [source : PlanetPro]

- Si nécessaire, le décapage des terres souillées en surface ou en profondeur devra être réalisé par un organisme habilité. Il est à noter que tout matériau imbibé de produits polluants devient un Déchet Industriel Dangereux (DID) et doit être traité conformément aux législations en vigueur (cf. mesure Ph-R2). La zone devra ensuite être comblée avec des matériaux et de la terre végétale provenant du site.

Assurer la formation du personnel de chantier

Des réunions d'information devront être organisées afin d'informer le personnel :

- des dispositions à prendre en cas de pollution accidentelle ;
- du matériel disponible sur le chantier pour intervenir rapidement ;
- de l'existence de fiches informatives et à renseigner en cas de procédure d'urgence ;
- de l'existence du Cahier des Charges Environnemental, qui permettra de veiller au respect des prescriptions envisagées au moment du dépôt et de l'obtention des autorisations administratives.

Le personnel en charge du transport devra être formé concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de déchargement ainsi que les consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.

Phase d'exploitation

Prévenir les phénomènes accidentels en phase d'exploitation

Le risque de fuite d'huile suivie d'une infiltration dans le sol est négligeable du fait de la présence d'un bac de rétention de capacité supérieure situé à la base de l'aérogénérateur.

Les huiles récupérées seront prises en charge par l'équipe de maintenance jusqu'à un centre de récupération et/ou de valorisation adaptée.

Notons que l'acceptabilité du risque de pollution est analysée dans l'étude des dangers.

Sécuriser les opérations de maintenance des éoliennes

Les travaux d'entretien des éoliennes et notamment les récupérations d'huiles devront être effectués avec précaution afin de limiter les risques de fuites. Des protocoles d'entretien seront mis en place afin de limiter les risques accidentels de pollution des eaux. Un cahier d'entretien avec les dates de passage des récupérations d'huile et de maintenance devra être tenu.

Les déchets issus de la maintenance (pièces usagées, huiles de vidange...) seront dirigés vers les filières de valorisation ou d'élimination appropriées et les pesticides seront interdits pour l'entretien des chemins.

Localisation	Engins de chantier, zones de stockage des produits polluants et des déchets, base-vie éoliennes, postes de livraison
Période de réalisation	Phase de conception du projet Phase de chantier Opérations de maintenance des éoliennes
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet. Entreprise intervenante pour la phase travaux. Entreprise chargée de la maintenance des éoliennes
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental de chantier

Indicateurs d'efficacité	Aucune pollution ne devra être constatée lors des travaux et au cours de la phase d'exploitation ; Les activités pouvant engendrer une pollution (lavages, stockages) seront réalisées strictement au sein des espaces réservés et équipés ; Les fuites accidentelles devront être maîtrisées de manière à éviter toute pollution du milieu.
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier et de l'exploitation

Tableau 154 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R2

**Mesure Ph-R3 : Collecter, stocker et diriger les déchets vers les filières de traitement adaptées**

Comme tout aménagement, la construction et l'exploitation d'un parc éolien génèrent des déchets et sous-produits (cf. chapitre 3 Projet). Ceux-ci ne devront en aucune manière être enfouis, abandonnés ou brûlés, que ce soit sur site ou dans des zones non contrôlées administrativement, conformément aux articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011. L'objectif de cette mesure est de **maintenir le site propre en organisant la récupération des déchets de chantier et d'exploitation**. On distingue :

- Les **Déchets Inertes (DI)**, qui incluent les terres, les matériaux de terrassement, l'asphalte, le béton, le ciment, etc.
- Les **Déchets Industriels Banals (DIB)**, qui correspondent notamment aux métaux, déchets verts, bois bruts, palettes, matières plastiques, polystyrène, plastiques d'emballage, produits mélangés, cartons et verre. Ils sont liés à la fois aux travaux (ex : plastiques des gaines de câbles) et à la présence du personnel de chantier (ex : emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères) ;
- Les **Déchets Industriels Dangereux (DID)**, qui comprennent, entre autres, les hydrocarbures, solvants, diluants, adjuvants, cartouches de mastic et de silicone, emballages métalliques, bois traités, emballages souillés et terres polluées.

Evacuer les déchets vers les filières de traitement appropriées

À l'issue de ce stockage temporaire, les déchets seront évacués vers des centres d'élimination ou de valorisation dûment agréés et adaptés à chacun d'eux, après autorisation de ces derniers.

- Concernant **les terres non polluées**, on privilégiera dans la mesure du possible une valorisation sur le site (pistes, remblai des fondations...) ou auprès des agriculteurs (cf. mesure Ph-R3). Les autres **déchets inertes seront évacués vers une filière de recyclage** qui se chargera du tri et de l'extraction du valorisable, ce dernier pouvant être utilisé comme remblai ou servir de base à la fabrication de granulats. La partie non valorisable sera envoyée vers un Centre de Stockage de Déchets Inertes (classe 3).
- Les **DIB** seront collectés sur le chantier et envoyés vers des filières de recyclage (valorisation matière) ou d'incinération (valorisation énergétique). S'ils ne sont ni incinérables, ni recyclables, ces déchets seront envoyés vers un Centre de Stockage des Ultimes (classe 2). A noter que les déchets verts et bois non traités seront de préférence compostés.
- Les **DID** seront éliminés avec précautions particulières vis-à-vis de la protection de l'environnement, par incinération ou envoi en Centre de Stockage de classe 1. Les producteurs, transporteurs et éliminateurs seront tenus de remplir des Bordereaux de Suivi des Déchets (BDS).

Localisation	Le stockage et la collecte des déchets devront être prévus sur des aires spécifiques, autour des aires de travail et à proximité de la base vie
Période de réalisation	Les bennes de collecte devront être mises en place au démarrage du chantier et seront enlevées à l'issue de celui-ci
Acteurs de la mise en œuvre	Le Maître d'ouvrage, légalement responsable des déchets produits sur le chantier, stipulera ses exigences et mettra à disposition les moyens techniques et financiers nécessaires. Le Maître d'œuvre organisera le tri des déchets et leur gestion générale sur le chantier (bennes...). Les entreprises devront trier les déchets, les évacuer vers les filières de traitement adaptées et s'assurer de leur traçabilité.
Modalités de suivi	La bonne mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée à l'occasion du suivi environnemental du chantier. En outre, chaque entreprise intervenante devra conserver et fournir, sur demande du Maître

	d'ouvrage, l'ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses.
Indicateurs de mise en œuvre	Bordereau de Suivi des Déchets (BSD) si nécessaire Registre « déchets » à jour Agrément ou autorisation d'exploiter des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs)
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Tableau 155 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R3

## 8.3.3 Préservation de la qualité des sols

### 8.3.3.1 Mesures de réduction

**Mesure Ph-R4 : Assurer une bonne gestion des terres d'excavation**

L'installation d'un parc éolien induit des **déplacements de terre** significatifs pour le creusement des fondations, des tranchées de raccordement inter-éolien ou encore pour le nivellement du sol et l'aménagement des pistes d'accès ou les travaux d'implantation du poste de livraison. Ce type de travaux peut nuire à la qualité des sols, et notamment aux qualités agro-pédologiques de la terre végétale. L'objectif de cette mesure sera de **limiter l'impact des travaux d'excavation sur la qualité des sols**.

La SAS ENGIE Green Vallée du Larhon s'engage à porter une attention forte au tri des terres végétales.

Préserver la terre végétale

La terre végétale superficielle sera décapée de façon sélective en évitant le mélange avec les couches inférieures stériles. L'épaisseur de la terre à décapier ne sera pas fixée a priori mais déterminée par des sondages réguliers.

Elle sera ensuite stockée :

- en andains de moins de 2 mètres de hauteur, afin de limiter l'érosion et l'auto-compression (perte de qualité par asphyxie) ;
- sur une zone à l'écart des passages d'engins, pour éviter les tassements, et dans le respect des habitats d'espèces ;
- sur une durée assez courte, pour limiter les risques de dégradation qualitative.



Figure 59 : terre végétale stockée sur un chantier de centrale photovoltaïque [Source : Abies]

À l'issue des travaux, cette terre végétale sera remise en place sur la plupart des terrains décapés pour limiter la déstructuration du sol et favoriser une reprise rapide de la flore locale, grâce au stock de graines en place (une attention particulière devra être portée à l'éventuelle prolifération d'espèces invasives).

Valoriser ou évacuer les autres types de matériaux excavés

Une partie des terres excavées (strates inférieures stériles) lors du creusement des fondations et des tranchées de raccordement inter-éolien, du nivellement du sol et du terrassement des pistes servira à combler les cavités créées.

Toutefois, un volume non négligeable ne pourra être utilisé à cet effet. Il pourra alors être employé, dans la mesure du possible, pour le remblai des chemins de desserte. De l'expérience de la construction des parcs éoliens, il apparaît que cette terre disponible peut être réutilisée sur le site dans une proportion avoisinant les trois quarts.



Figure 60 : reprise de la terre stockée pour le remblayage des fondations [source : Abies]

L'éventuel volume de terre et les gravats excédentaires seront évacués par les entreprises de Génie Civil en charge du chantier et traités dans un centre agréé (cf. mesure Ph-R2).

Localisation	Emplacements des fondations des éoliennes, des tranchées de raccordement inter-éolien, des fosses de lavage des toupies, des pistes d'accès, du poste de livraison et de toute zone nécessitant un remblaiement
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	Suivi environnemental de chantier
Indicateurs d'efficacité	Séparation effective de la terre végétale et stockage dans les conditions précitées
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Tableau 156 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R4

#### Mesure Ph-R5 : Réduire les emprises au sol en phase d'exploitation au strict nécessaire

Lors de la conception du projet, l'implantation des éoliennes et l'emplacement des plateformes ont été pensés afin de limiter l'emprise au sol du projet éolien, et par conséquent les impacts sur le milieu naturel et les activités humaines (cf. mesure Hu-R1).

La consommation de surface d'un parc éolien regroupe d'une part les **emprises temporaires**, nécessaires pour la construction et le montage des éoliennes et du poste électrique, et d'autre part les **emprises permanentes**, c'est-à-dire liées à l'exploitation du parc. La mesure consiste à la fois à restituer les emprises du chantier devenant superflues en phase d'exploitation et à restreindre au strict nécessaire les emprises permanentes.

#### Effacer les emprises superflues en phase d'exploitation

Les surfaces inhérentes à la phase de chantier devront être supprimées et remises en état lorsque les travaux auront pris fin. Ces emprises temporaires varient selon les projets. Dans le cadre du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé :

- les **aires de stockage** sont supprimées ;
- Les **aires de levage et de travail** sont maintenues ou légèrement réduites ;
- Les **virages** créés pour l'acheminement du matériel et des éléments des aérogénérateurs sont maintenus.

Les actions entreprises pour la remise en état des surfaces dépendront de l'occupation du sol avant destruction/dégradation du milieu. Elles contribueront à rétablir la qualité du paysage (cf. mesure P-E2).

#### Restreindre en surface les emprises permanentes

En phase d'exploitation, une emprise suffisante doit permettre d'acheminer des engins pour la maintenance préventive et curative (exemple des virages nécessaires en cas d'acheminement d'une pale).

Ainsi, les emprises permanentes se limiteront aux socles des éoliennes, aux plateformes qui les entourent ainsi qu'aux pistes et aux virages utilisés en phase d'exploitation et aux emprises du poste de livraison. Ainsi, le projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé représentera une emprise finale de 2,2 ha en phase d'exploitation alors que 3,15 ha seront nécessaires en phase de chantier.

#### Enfouir les lignes électriques de raccordement

Le Maître d'Ouvrage s'engage en outre à ce que les raccordements électriques (interne et externe) soient enfouis (soit environ 6 kilomètres linéaire cumulé de raccordement électrique).

L'ouverture de tranchées, la mise en place de câbles et la fermeture des tranchées seront opérées en continu, sans aucune rotation d'engins de chantier ni extraction ou apport de matériaux.

Localisation	Emprises temporaires et définitives du parc éolien
Période de réalisation	Phase de conception du projet A l'issue des travaux et avant la mise en service du parc éolien
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage dans la conception du projet Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	Les emprises temporaires du chantier ne devront plus être visibles après la remise en état ; Les emprises définitives ne devront pas excéder la surface strictement nécessaire à l'exploitation et à la maintenance du parc éolien ; Aucune ligne de raccordement électrique ne devra être visible sur le parc éolien.
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Tableau 157 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R5

## 8.3.4 Préservation de la qualité des eaux

### 8.3.4.1 Mesure de réduction

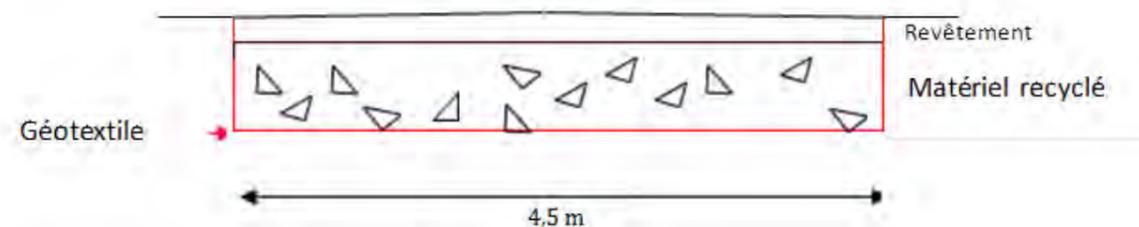
#### Mesure Ph-R6 : Limiter et maîtriser le ruissellement

Cette mesure de maîtrise du ruissellement vise deux objectifs :

- **limiter les phénomènes d'érosion du sol** : en phase de chantier, la suppression de la couche superficielle des sols pour les travaux d'aménagement des voies de circulation et l'intervention d'engins altérant la structure du sol constituent des facteurs aggravants au regard du risque d'érosion. En phase d'exploitation, les zones ne seront pas laissées à nue autour des éoliennes et du poste.
- **limiter le risque de pollution des eaux** par la maîtrise du ruissellement : il existe en outre un risque de pollution physico-chimique d'origine accidentelle (matières en suspension, hydrocarbures) des ruissellements pouvant porter atteinte à la qualité des milieux humides et aquatiques environnants.

#### Limiter l'érosion par la collecte des eaux de ruissellement

Afin d'assurer un bon écoulement des eaux sur le site et de limiter les possibles phénomènes de ruissellement, de coulées de boue et d'érosion des sols, la création d'aménagements de gestion des eaux pluviales tels que des fossés sont envisagés. De plus dans le cadre de la réalisation des pistes de desserte et de chantier, il sera procédé à un effet de « bombage » des pistes, facilitant l'écoulement des eaux de pluie.



Prévenir les pollutions physico-chimiques

Des mesures spécifiques seront prises pour maîtriser le risque de pollution physico-chimique du milieu, ruissellements inclus, durant la phase de chantier (cf. mesure Ph-R1). Des kits anti-pollution seront à disposition.

De plus, afin de piéger les fines éventuellement générées pendant les travaux, **des systèmes simples de récupération et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement** (petits bassins de stockage en terre, ballots de paille...) pourront être mis en place auprès des aires de travail, du poste de livraison ou au droit des sites les plus pentus.

En cas d'une pollution accidentelle avérée, une purge des matériaux en place et leur remplacement par des matériaux neufs devront être rapidement effectués afin d'empêcher la migration des éléments polluants vers la nappe.

Localisation	Aires de travail Sites les plus pentus Chemins de desserte
Période de réalisation	Phase de conception (prise en compte du ruissellement pour dimensionner plus finement les mesures) ; Phase de chantier (collecte des eaux de ruissellement) ; Fin de chantier et phase d'exploitation (revêtement approprié au pied des éoliennes).
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet ; Chargé d'étude géotechnique.
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental du chantier
Indicateurs d'efficacité	Pas d'érosion manifeste des sols, absence de ravines
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Tableau 158 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R6

**Mesure Rh-R7 : Réduire les contraintes liées à la problématique des eaux souterraines**

L'impact en phase travaux sera étroitement lié à la période d'intervention. C'est pourquoi **il est recommandé, en particulier pour l'éolienne E4, de procéder aux travaux en période de basses eaux**, c'est-à-dire en moyenne de **mai à octobre**, lorsque la nappe d'eau souterraine est à son niveau le plus bas et afin de limiter le risque d'arrivées d'eau dans les fouilles.

En phase d'exploitation, suite à la construction des fondations, l'écoulement souterrain sera localement perturbé, la structure constituant un obstacle. L'incidence sera négligeable. Elle se traduira par un léger relèvement de la nappe autour de la structure. La quantification du phénomène reste difficilement appréciable.

**Remarque** : en fonction de la hauteur constatée d'eau, le bureau d'études géotechnique pourra exiger l'ajout d'un adjuvant augmentant l'étanchéité du béton.

**Mesure Rh-R8 : Gérer des eaux d'épuisement de fouille**

Selon les conditions hydrologiques lors de la phase travaux, au besoin, l'épuisement de fouille, et en particulier celle de l'éolienne E4, pourra s'effectuer en aménageant une rigole ou un drain périphérique au fond de fouille, raccordé à un ou plusieurs puits de captage qui permettront d'installer les pompes.

L'eau pompée ne sera pas rejetée dans un cours d'eau. Elle sera déversée directement dans le milieu récepteur et filtrée naturellement par le sol.

## 8.3.5 Préservation de la qualité de l'air

**Mesure Ph-R9 : Limiter l'envol des poussières en phase de chantier**

La période de chantier pourra être responsable d'émissions de poussières et de gaz d'échappement émanant des engins de chantier ; effets qui resteront faibles, temporaires et exclusivement locaux (rappelons que les éoliennes sont situées à plus de 500 m des habitations les plus proches).

Ainsi, d'une part, les engins de chantier seront certifiés afin de s'assurer que les gaz et fumées qu'ils libèrent respectent les **seuils en vigueur**. D'autre part, si la dispersion de poussières se révélait être trop importante (en été et en cas de vent violent par exemple), le Maître d'Ouvrage s'engage à **arroser les pistes et les emprises terrassées**. Cette mesure vise surtout à protéger la santé des opérateurs intervenant sur le site et des exploitants agricoles.

## 8.3.6 Les impacts résiduels sur le milieu physique

A l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les impacts résiduels correspondant aux impacts du projet éolien après l'application de l'ensemble des mesures d'évitement (intégrées à la conception du projet) et de réduction des impacts. L'évaluation des impacts résiduels permettra de déterminer la nécessité de mettre en place des mesures de compensation

Thématique		Enjeux globaux	Sensibilité liée à un projet éolien	Impacts bruts	Mesures	Impact résiduel	Mesure compensatoire
<b>Thématique terre</b>							
Géologie, géotechnique		<b>Faible</b> : formation sédimentaire dominante avec des alluvions au sein des vallées et des filons de quartz	<b>Forte</b> : dans les secteurs des alluvions (manque de stabilité et forte perméabilité) <b>Faible</b> : pour les autres faciès dont les formations sédimentaires	<b>Négligeable</b> : les secteurs alluvionnaires sont évités. <b>Faible à modéré</b> : dans le cadre de la modification des horizons égologiques <b>Modéré</b> : dans le cadre du risque de pollution	<b>Ph-E3</b> : Eviter les secteurs alluvionnaires <b>Ph-E5</b> : Réaliser des études géotechniques <b>Ph-R1</b> : Réaliser un chantier respectueux de l'environnement <b>Ph-R2</b> : Encadrer l'utilisation des produits polluants et prévenir les phénomènes accidentels <b>Ph-R4</b> : assurer une bonne gestion des terres d'excavation	<b>Très faible</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
Relief	Topographie et orientation	<b>Faible</b> : relief peu marqué évoluant de 89 à 125 m d'altitude et orientation topographique est-ouest.	<b>Faisabilité technique pour le projet</b> : site dégagé d'obstacles physiques majeurs et ouvert aux vents dominants.	<b>Très faible</b> : les éoliennes sont organisées suivant une ligne orientée suivant un axe nord-est / sud-ouest et une altitude de 100 à 123 m.	<b>Ph-R5</b> : Réduire les emprises	<b>Très faible</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
	Accès routier	<b>Faible</b> : l'accès au site devra être étudié avec attention. Une pente trop importante peut empêcher le convoyage des éléments composants une éolienne.	<b>Négligeable</b> : présence de plusieurs routes et chemins aux alentours du site, dont la RD 41. L'accès au site se fera par l'utilisation des réseaux de chemins existants ne présentant pas de pente élevée.	<b>Positif</b> : amélioration des pistes existantes et création de piste de desserte	<b>Ph-R5</b> : Réduire les emprises		
Pédologie		<b>Faible</b> , présence de terre végétale en surface	<b>Faible</b> , mais gestion conservatoire de cette terre.	<b>Très faible à faible</b> : elle concerne l'emprise des chemins d'accès, les aires de plateformes et le mât des éoliennes. L'emprise au sol est faible. Elle est évaluée à : - 3,13 ha pendant le chantier ; - 2,2 ha en exploitation.	<b>Ph-E4</b> : Eviter les zones humides : réorientation de la plateforme de E1 et fonçage du raccordement électrique interne entre E3 et E4 <b>Ph-R2</b> : Encadrer l'utilisation des produits polluants <b>Ph-R1</b> : Réaliser un chantier respectueux de l'environnement <b>Ph-R3</b> : Collecter, stocker les déchets <b>Ph-R4</b> : assurer une bonne gestion des terres d'excavation <b>Ph-R6</b> : Limiter et maîtriser le ruissellement	<b>Très faible (modification des horizons pédologies)</b> <b>Négligeable (dégradation de zones humides)</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
		<b>Fort</b> : présence de zones humides	<b>Faible</b> , sous réserve de l'évitement des zones humides	<b>Négligeable à fort</b> : E1 impacte 250 m <sup>2</sup> de zone humide et E2 à E4 évitent tout secteur de zone humide.			
<b>Eau</b>							
Hydrogéologie		<b>Fort</b> : présence de la nappe souterraine (la Vilaine)	<b>Forte</b> : notamment durant la période de chantier, compte tenu de la présence d'engins de chantier. <b>Faible</b> : en exploitation du parc éolien.	<b>Fort</b> : pour E4, selon la période de réalisation des travaux du fait de sa situation en zone de remontées de nappes fort à très fort <b>Très faible</b> : pour les trois autres éoliennes et le poste de livraison <b>Modéré</b> : sur le risque de pollution en	<b>Ph-E2</b> : Eviter les cours d'eau <b>Ph-E4</b> : Évitement des zones humides (fonçage des câbles du raccordement électrique interne sous le ru temporaire entre E3 et E4).	<b>Très faible</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires

				cas d'incident ou d'accident			
		<b>Négligeable</b> : absence de captage d'eau potable et de périmètre de protection associé	<b>Négligeable</b>	<b>Nul</b>	<b>Ph-R2</b> : Encadrer l'utilisation des produits polluants <b>Ph-R1</b> : Réaliser un chantier respectueux de l'environnement <b>Ph-R3</b> : Collecter, stocker les déchets <b>Ph-R6</b> : Limiter et maîtriser le ruissellement <b>Ph-R7</b> : réduire les contraintes liées à la nappe d'eau souterraine <b>Ph-R8</b> : Gérer les eaux d'épuisement des fouilles		
Hydrologie		<b>Fort</b> : 3 cours d'eau traversant l'AIP (le Larhon et 2 affluents)	<b>Faible</b> : sous réserve de s'éloigner de 50 m de part et d'autre de chacun des cours d'eau.	<b>Nul</b> : éloignement minimum des cours d'eau de 82 m (en période de chantier) et 95 m (en période d'exploitation).			
			<b>Faible</b> : pour la période d'exploitation	<b>Nul à très faible</b> concernant le risque de pollution			
<b>Climat / air</b>							
Climat	Type	<b>Faible</b> : climat océanique tempéré	<b>Faible</b> : des mesures préventives pourront être mises en œuvre (détecteur de glace, contrôles, bridage si besoin, ...) conformément à la réglementation en vigueur.	<b>Négligeable</b> : niveau de risque acceptable (cf. étude de dangers). Pas d'installation de détecteurs.	Absence de mesures	<b>Négligeable</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
	Vent	<b>Fort</b> : vent dominant de direction sud-ouest	<b>Critère favorable</b>	<b>Négligeable</b> : pas de modification de régime de vent au sol.	Absence de mesures	<b>Négligeable</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
	Orage	<b>Faible</b> : risque d'orage inférieur à la moyenne française	<b>Très faible</b> : risque intégré dès la conception des éoliennes	<b>Très faible</b> : installation de paratonnerre et de parafoudre dans chacune des éoliennes.	Absence de mesures	<b>Très faible</b>	Absence de mesures compensatoires
Qualité de l'air		<b>Faible</b> : qualité de l'air pouvant être qualifiée de bonne, mais infrastructures pouvant localement émettre des poussières (RD 700, N164, ...).	<b>Positif</b> : le projet participe à l'amélioration globale de la qualité de l'air (substitution d'énergies fossiles).	<b>Faible à modéré</b> : risque d'émissions de poussières durant le chantier <b>Impact positif</b> : évitement de rejet de 12 880 tonnes CO <sub>2</sub> /an	<b>Ph-R9</b> : réduire l'envol des poussières	<b>Très faible</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
					Absence de mesures	<b>Positif</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
<b>Risques naturels</b>							
Séisme		<b>Modéré</b> : risque faible sur les communes mais plusieurs séismes ressentis	<b>Modérée</b> : les études géotechniques intégreront ce risque	<b>Négligeable</b>	<b>Ph-E1</b> : Eviter l'aléa inondation <b>Ph-E5</b> : Réaliser des études géotechniques <b>Ph-R6</b> : Limiter et maîtriser le ruissellement <b>Ph-R7</b> : réduire les contraintes liées à la nappe d'eau souterraine <b>Ph-R8</b> : Gérer les eaux d'épuisement des fouilles	<b>Très faible</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
Inondation par débordement de cours d'eau		<b>Modéré</b> : absence de Plan de Prévention des Risques inondations, mais plusieurs événements recensés	<b>Faible</b> , sous réserve d'un évitement strict de la zone d'aléa au droit du Larhon	<b>Négligeable</b> : évitement des secteurs soumis aux inondations (éloignement de 204 m)			
Inondation, remontées de nappes		<b>Fort</b> : le niveau d'enjeu sur l'AIP varie de très faible à très fort.	<b>Faible</b> , sous réserve d'éviter les secteurs à plus fort sensibilité	<b>Fort</b> sans mesures supplémentaires pour E4 <b>Faible</b> pour les 3 autres éoliennes et le poste de livraison			
Feu de forêt		<b>Fort</b> : la seule commune de Loudéac est soumise à un risque de feu de forêt	<b>Faible</b> , compte tenu de la nature agricole des parcelles de l'AIP et de l'éloignement de près de 5 km de la forêt domaniale.	<b>Négligeable</b> , car implantation uniquement dans des parcelles agricoles.	Absence de mesures	<b>Négligeable</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
Risque de retrait et gonflement d'argile		<b>Faible</b>	<b>Très faible</b> : les fondations des éoliennes seront dimensionnées en intégrant cet aléa de retrait et gonflement argile	<b>Négligeable</b>			
Mouvements de terrain		<b>Faible</b>	<b>Négligeable</b> : éloignement de la cavité la plus proche d'au moins 3 km de l'AIP	<b>Négligeable</b>	<b>Ph-E1</b> : Réaliser des études géotechniques	<b>Négligeable</b>	Absence de nécessité de mesures compensatoires
Tempête		<b>Fort</b>	<b>Modérée</b> : le dimensionnement du projet devra intégrer ce risque (choix des machines, fondation,	<b>Faible</b> : prise en compte de ce facteur dans les études géotechniques			

...)

Tableau 159 : synthèse des enjeux, des sensibilités, des impacts bruts et des impacts résiduels du milieu physique

**Légende**

Enjeu/sensibilité/Impact FORT	Enjeu/sensibilité/Impact MODERE	Enjeu/sensibilité/Impact FAIBLE	Enjeu/sensibilité/Impact TRES FAIBLE	Enjeu/sensibilité/Impact NEGLIGEABLE ou NUL	Enjeu/sensibilité/Impact Positif
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	---	----------------------------------

## 8.4 Préservation du milieu naturel

Les mesures en faveur du milieu naturel présentées dans les pages suivantes ont fait l'objet d'une réflexion entre le bureau d'étude Biotope, le maître d'ouvrage, et dans une moindre mesure le bureau d'étude Abies, afin d'assurer d'une part leur cohérence écologique et d'autre part leur faisabilité. Elles s'efforcent de respecter la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser), tout en privilégiant les deux premières, la compensation résultant seulement d'un impact résiduel significatif.

### 8.4.1 Mesures d'évitement

Les impacts connus des parcs éoliens concernent surtout la faune volante (avifaune et chiroptères) en phase de fonctionnement puis, dans une moindre mesure et au cas par cas lors du chantier, la flore, les habitats et les autres animaux (grands mammifères, reptiles, amphibiens).

La conception d'un projet éolien et la réflexion quant à son impact potentiel sur l'environnement doivent se mener bien en amont et les contraintes écologiques (habitats et espèces protégées) doivent être intégrées dans la conception même du projet. Cette démarche constitue une mesure d'évitement des impacts.

#### Recommandations générales

A la fin du diagnostic milieux naturels, faune, flore, le bureau d'études Biotope a fait plusieurs recommandations au porteur de projet afin que ses implantations (plateformes, chemins d'accès et raccordement) et zones travaux soient les moins impactants sur le milieu naturel (hors zone humide).

Les recommandations suivantes ont été faites par ordre de priorité :

- ✓ **Eviter dans la mesure du possible les habitats naturels d'intérêt fort** (tous groupes confondus) ainsi que les éléments linéaires ou ponctuels identifiés (cours d'eau, haies, mares, étangs, arbres d'intérêt) ; ce qui revient à **éviter toute implantation au sein de la vallée du Larhon** ;
- ✓ **Chercher à éloigner les éoliennes de haies d'intérêt fort d'une distance de 200 m** (préconisation EUROBATS) vis-à-vis des chiroptères (dans tous les cas, éviter toute implantation à moins de 50 mètres de distance de linéaires d'intérêt fort) ;
- ✓ **Limiter les emprises sur les habitats naturels d'intérêt moyen** (tous groupes confondus).

Concernant l'avifaune (notamment l'avifaune migratrice), deux recommandations supplémentaires ont été apportées :

- ✓ **Eviter les implantations à proximité immédiate de couloir de migration local favorable** et, dans le contexte local, au niveau de la vallée du Larhon ;
- ✓ **Privilégier la plus grande distance possible entre deux éoliennes** pour limiter de créer un effet barrière à une échelle locale.

Le respect de ces recommandations naturalistes générales a présidé à l'ensemble des phases de conception du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé ; en particulier deux mesures d'évitement ont été appliquées.

Concernant l'évitement des zones humides, une mesure d'évitement complémentaire a été prise à la suite des résultats de l'expertise du bureau d'études Artémia (cf. Mesure d'évitement Ph-E4 présenté précédemment). En effet, la délimitation des zones humides par critères pédologiques a montré que la plateforme de l'éolienne E1 impactait une zone humide, sur une emprise de 250 m<sup>2</sup>. La société ENGIE Green a alors préféré éviter cet impact sur un milieu reconnu comme sensible : la plateforme de l'éolienne E1 a ainsi été déplacée vers le nord-ouest, dans un secteur non humide.

#### Na-E1 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels

*Objectifs : Réaliser un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition*

##### Description de l'implantation du parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé

Ce parc éolien est composé de quatre éoliennes disposées en un alignement principal de trois machines d'orientation nord-est/sud-ouest ; cet alignement et l'éolienne seule se trouvent répartis de part et d'autre de la vallée du Larhon sur les lignes de crêtes. Les éoliennes sont toutes situées à une distance d'au moins 350 m (E01) de ce cours d'eau toutefois l'éolienne E04 est éloignée de 82 m du lit d'un des affluents du Larhon.

L'orientation choisie pour le parc éolien, à savoir un alignement nord-est/sud-ouest, est sensiblement parallèle à la migration limitant ainsi l'effet barrière lors de vols migratoires des espèces d'oiseaux.

Les distances inter-éoliennes suivantes seront respectées entre les éoliennes les plus proches :

- ✓ 1,18 km entre E01 et E02 ;
- ✓ 545 m entre E02 et E03 ;
- ✓ 850 m entre E03 et E04.

Les importantes distances maintenues entre les éoliennes (545 m au minimum) permettent à la faune volante de pouvoir plus facilement éviter les éoliennes et réduisent ainsi le risque de collision à une échelle locale.

Le tableau suivant décrit la distance de chaque éolienne aux haies et lisières boisées les plus proches :

Eoliennes	Distance minimale de la fondation des haies/lisières boisées
E01	110 m d'une lisière d'un bosquet
E02	120 mètres d'un boisement au nord-est et 150 mètres d'une haie au sud (non connectée et présence de parcelles agricoles)
E03	120 m d'une haie multistratée
E04	70 m d'un alignement de peupliers

Tableau 160 : Distance minimale entre éoliennes et haies (Biotope)

Les structures arborées et arbustives et leur périphérie immédiate (quelques dizaines de mètres) sont des milieux très utilisés par la faune et notamment les chiroptères. Or la distance des éoliennes aux lisières boisées ou aux haies est inférieure aux recommandations d'EUROBATS (distance de sécurité préconisée de 200 mètres minimum).

Dans le contexte de **bocage dégradé** du projet de Loudéac et de Saint-Barnabé, cette recommandation limite considérablement l'implantation d'une ligne d'éolienne cohérente au regard du nombre de lisières boisées de la zone d'étude immédiate. Toutefois, une publication récente de Kelm (2014) a par ailleurs montré que l'activité des chiroptères se concentrait principalement dans un tampon de 50 mètres autour des haies dans un contexte agricole en Allemagne.

A noter que cette définition d'implantation permet qu'il n'y ait aucun survol des pales au-dessus de structures arbustives ou arborées. Les éoliennes sont toutes positionnées uniquement au sein de cultures.

La distance entre chaque éolienne et les haies et lisières boisées les plus proches apparaît très nettement satisfaisante pour les éoliennes E01, E02 et E03 et moins satisfaisante pour l'éolienne E04.

La mesure de minimisation des impacts du projet d'aménagement du parc éolien sur les milieux naturels se décompose en trois parties présentées par la suite :

#### Hierarchisation des sensibilités écologiques

Dans un premier temps, l'objectif a été de hiérarchiser les différentes parties de la zone d'étude immédiate en fonction de l'intérêt et de la sensibilité écologique des milieux.

La vallée du Larhon apparaît très clairement comme le secteur à enjeux de l'aire d'étude immédiate : on y retrouve en effet une mosaïque de milieux plus ou moins humides très favorables à la biodiversité.

**C'est pourquoi, la vallée du Larhon a été exclue des réflexions sur les zones d'implantation potentielle.**

### Sélection de la variante d'implantation

Plusieurs variantes d'implantation ont été définies et analysées afin de retenir la variante de moindre impact écologique au regard de différents critères dont notamment :

- La localisation des plateformes au sein de secteurs d'intérêt ou à proximité de lisières boisées ou de haies ;
- Le nombre d'éoliennes ;
- La facilité d'accès (présence de chemins existants) ;
- La distance entre éoliennes.

Comme présenté dans le Chapitre 6 « Variantes », la variante retenue dans le cadre de ce projet éolien prend en compte l'ensemble des thématiques de l'étude d'impact (milieu naturel, paysage, acoustique, etc.).

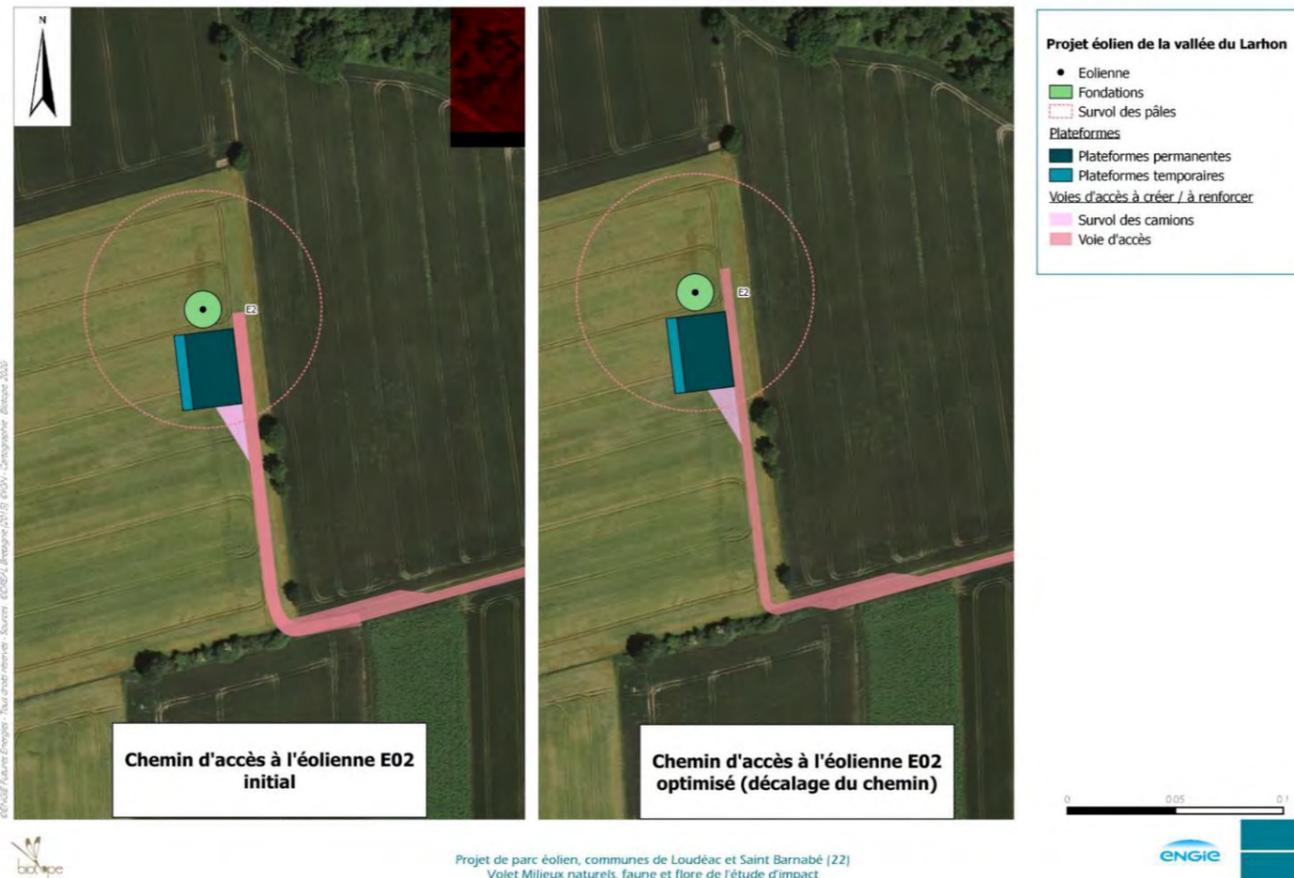
Cette variante a été proposée par ENGIE Green en 2018 ; sur la base des seuls critères écologiques, celle-ci apparaît comme la variante de moindre impact. En effet, l'implantation des éoliennes est localisée uniquement au sein de cultures, l'alignement présente le plus faible nombre d'éolienne (seulement 4) et une distance inter-éolienne importante permet de limiter l'effet barrière à une échelle locale. Toutefois cette variante présente également une éolienne proche de la vallée du Larhon (E1).

### Optimisation de la variante d'implantation

Afin de limiter l'impact du projet sur les éléments écologiques d'intérêt, le chemin d'accès à l'éolienne E02 a été adapté pour éviter tout impact sur les haies ; un linéaire de 100 m a ainsi pu être protégé.

Pour ce faire un élargissement de la voie sera réalisé afin d'éviter de prolonger le chemin d'accès sur cette haie. Le chemin d'accès sera créé en bordure de cette haie comme le montre la carte suivante.

MER-01-c Adaptation du chemin d'accès à l'éolienne E02 pour éviter tout impact sur les haies



Carte 144 : adaptation du chemin d'accès à l'éolienne E02 pour éviter tout impact sur les haies (Biotopie)

### Na-E2 : Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante

**Objectif :** Choisir des éoliennes dont les caractéristiques techniques limitent les risques de mortalité des oiseaux et des chauves-souris.

L'activité des espèces sensibles aux risques de collision ou barotraumatisme (chiroptères et avifaune) diminue globalement en altitude, à l'exception notable des oiseaux et de certaines espèces de chauves-souris de haut vol (Pipstrelle de Nathusius, noctules, etc.).

Concrètement, les expertises chiroptères réalisés en altitude ont montré que 76 % des contacts obtenus l'avaient été en dessous de la médiane de 48,5 m. Sur la base des résultats de l'étude de l'état initial, la principale sensibilité concernant la faune volante à l'échelle de l'aire d'étude immédiate provient principalement des individus en activité locale et dans une moindre mesure en migration (principalement pour les oiseaux) majoritairement au niveau de la vallée du Larhon.

Sur la base de ces constats, une hauteur maximale en bas de pale a été recherchée, afin de maintenir un corridor altitudinal conséquent entre le sommet des haies et le point le plus bas atteint par les pales.

Les éoliennes de type Vestas V 110 présentant une hauteur en bas de pale de 40 m pour une hauteur du mât au moyeu de 95 m (longueur des pales de 55 m) ont été choisies.

Le corridor altitudinal (espace linéaire entre le haut des arbres les plus proches et le bas des pales) sera ainsi d'une vingtaine de mètres, la hauteur maximale des haies étant généralement bien inférieure à 20 m au niveau de la zone d'implantation des éoliennes.

A noter par ailleurs que les implantations ne sont pas de nature à surplomber la moindre structure arborée ou arbustive (types haies ou lisières boisées).

Les recommandations de Natural England (2014) incitent à rechercher une distance minimale de 50 m entre le bout de pale et la végétation la plus proche (haies, arbres) dans le cadre du développement de projet éolien en Angleterre (cf. Figure ci-dessous).

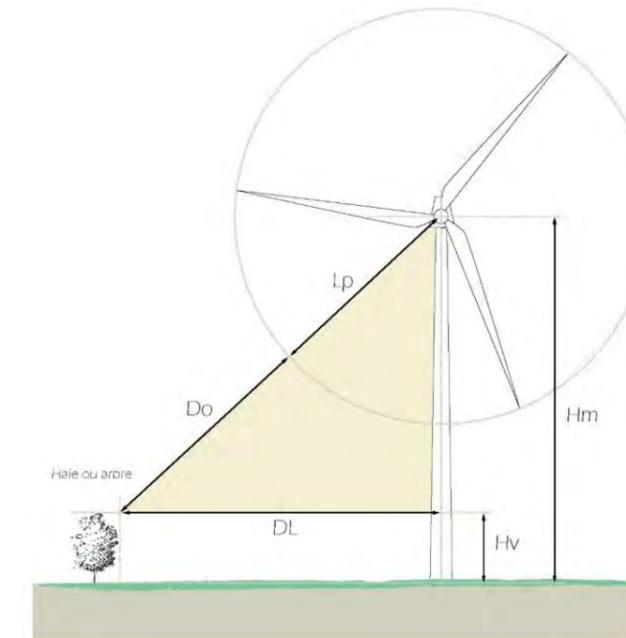


Figure 61 : principe du calcul de la distance réelle entre le bout de pale et la végétation [Biotopie, 2016 ; d'après Natural England, 2014]

A noter que Natural England s'intéresse non pas uniquement à la distance entre le mât et la végétation (distance latérale, vision en deux dimensions) mais surtout à la distance directe (distance « oblique », vision en trois dimensions).

#### Légende :

- La longueur de pale ( $L_p$ ) est connue et dépend du modèle utilisé ;
- La hauteur au moyeu ( $H_m$ ) dépend du modèle utilisé ;
- La hauteur de la végétation ( $H_v$ ) est la hauteur de l'arbre ou de la haie la plus proche de l'éolienne considérée ;
- La distance entre le mât de l'éolienne considérée et la frange extérieure de la végétation la plus proche, équivalente à la distance latérale en deux dimensions ( $DL$ ).

Dans le cadre du projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé, un calcul des distances minimales entre le bout des pales et la végétation a été réalisé pour chacune des 4 éoliennes du projet.

Les calculs permettent d'évaluer la distance directe (distance oblique -  $Do$ ) entre le bout de pale et le sommet de la végétation la plus proche. Il s'agit ainsi de la distance minimale entre la zone de rotation des pales et toute structure arborée, considérée en trois dimensions.

Le tableau ci-après fourni les données et résultats des calculs pour les quatre éoliennes du projet éolien pour le modèle envisagé.

Données	Eolienne 1	Eolienne 2	Eolienne 3	Eolienne 4
Distance latérale (DL) entre mât et végétation la plus proche (m)	110	120	120	70
Hauteur maximale estimée de la structure arborée la plus proche (m)	10	10	10	20
Distance oblique (Do) entre bout de pale et lisière végétation (arrondi, en m)	84	92	92,1	47,6

Tableau 161 : calcul de la distance oblique (DO) pour le modèle Vestas 11

Ainsi, une éolienne (E04) présente une distance oblique légèrement en dessous des recommandations de Natural England préconisant une distance minimale de 50 m entre le bout de pale et la végétation la plus proche.

D'autre part, les éoliennes utilisées seront de **couleur blanche**, conformément à la réglementation, et avec un **mât tubulaire** (l'utilisation de tours treillis n'est pas envisagée puisqu'elles présentent des risques accrus de collision).

L'apparente attirance des chauves-souris arboricoles migratrices pour les petits interstices nécessite d'intégrer, dès la phase de conception, des précautions techniques afin d'éviter l'entrée des chauves-souris au niveau des nacelles.

Concernant le **balisage lumineux** des éoliennes, il est régi par plusieurs textes réglementaires (arrêtés du 13/11/2009 et du 07/12/2010). Pour les éoliennes de grande taille (hauteur supérieure à 150 m en bout de pale), l'arrêté du 13/11/2009 impose, en complément des feux de moyenne intensité, l'installation d'un balisage omnidirectionnel basse intensité de type B (feux rouges 32 cd).

Notons que ces caractéristiques de balisage lumineux, imposées par la réglementation en vigueur, n'engendrent pas de risques particuliers d'attraction des insectes et des chauves-souris en altitude. En effet, les feux d'intensité moyenne sont discontinus alors que les feux continus de basse intensité sont rouges (Limpens et al., 2011, ont montré que la gamme colorimétrique « ambrée » est peu attractive pour les chauves-souris) et de très faible intensité lumineuse.

Les balisages lumineux de jour et de nuit (feux d'obstacles de moyenne intensité) seront synchronisés entre eux.

Afin de limiter les phénomènes d'attraction de certaines espèces de chauves-souris et de passereaux, les éoliennes envisagées ne présenteront pas d'éclairage supplémentaire à celui mis en place pour l'aviation. Notamment, **les nacelles ne seront pas éclairées**, sauf lors des interventions (cet éclairage aurait tendance à attirer les insectes et accroître les risques de collision pour certaines espèces de chauves-souris).

Localisation	Toutes les éoliennes du parc éolien (4).
Période de réalisation	Phase de conception et phase d'exploitation.
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet.
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental post-implantation et notamment un suivi de la mortalité de la faune volante afin de s'assurer que le parc éolien ne soit pas impactant outre mesure sur les peuplements d'oiseaux et de chauves-souris utilisant le site.
Coûts estimatifs	Eventuel surcoût intégré au projet.

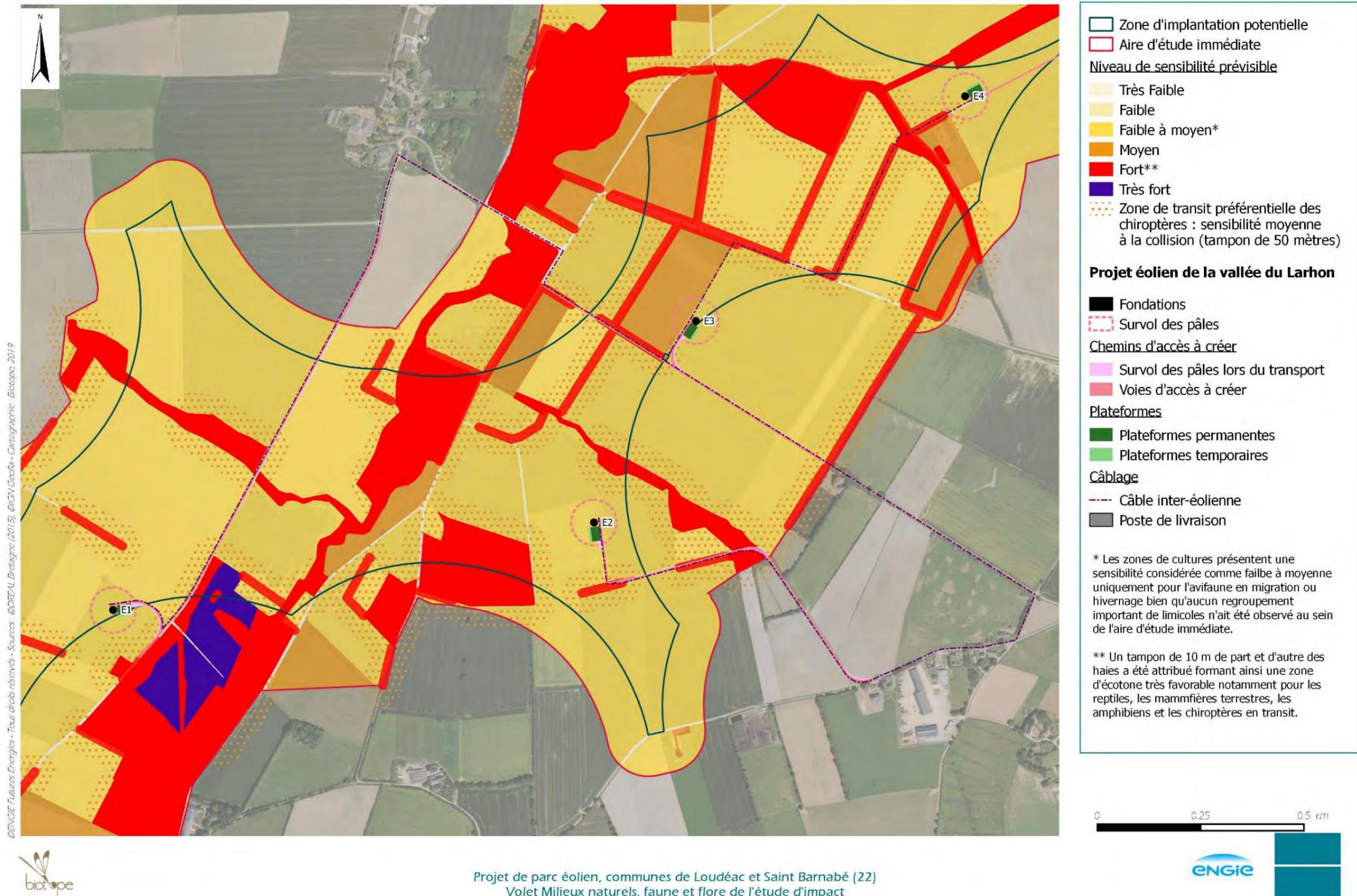
Tableau 162 : modalités de mise en œuvre de la mesure Na-E2

Les mesures d'évitement et de réduction en phase conception du projet ont permis :

- d'éviter tous les habitats naturels remarquables et les stations d'espèces floristiques d'intérêt en positionnant l'ensemble des éoliennes au sein de parcelles de cultures de faible intérêt écologique ;
- de limiter un maximum l'impact sur des éléments biologiques d'intérêt ;
- d'éviter strictement tout impact sur les haies notamment dans le cadre de la création des chemins d'accès ;
- d'éloigner les éoliennes des haies et lisières boisées pour la moitié du parc, limitant ainsi les risques de collision/barotraumatisme pour les chiroptères (aucun surplomb des pales), sauf pour l'éolienne E04 ;
- d'espacer les éoliennes (espace minimum d'environ 545 m entre les éoliennes E02 et E03) afin de limiter l'effet barrière et le risque de collision de l'avifaune migratrice notamment ;
- d'implanter les éoliennes dans le sens de la migration afin de limiter l'effet barrière et le risque de collision notamment de l'avifaune migratrice.

Les cartes en pages suivantes illustrent le projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé en comparaison des niveaux de sensibilité prévisibles sur le milieu naturel.

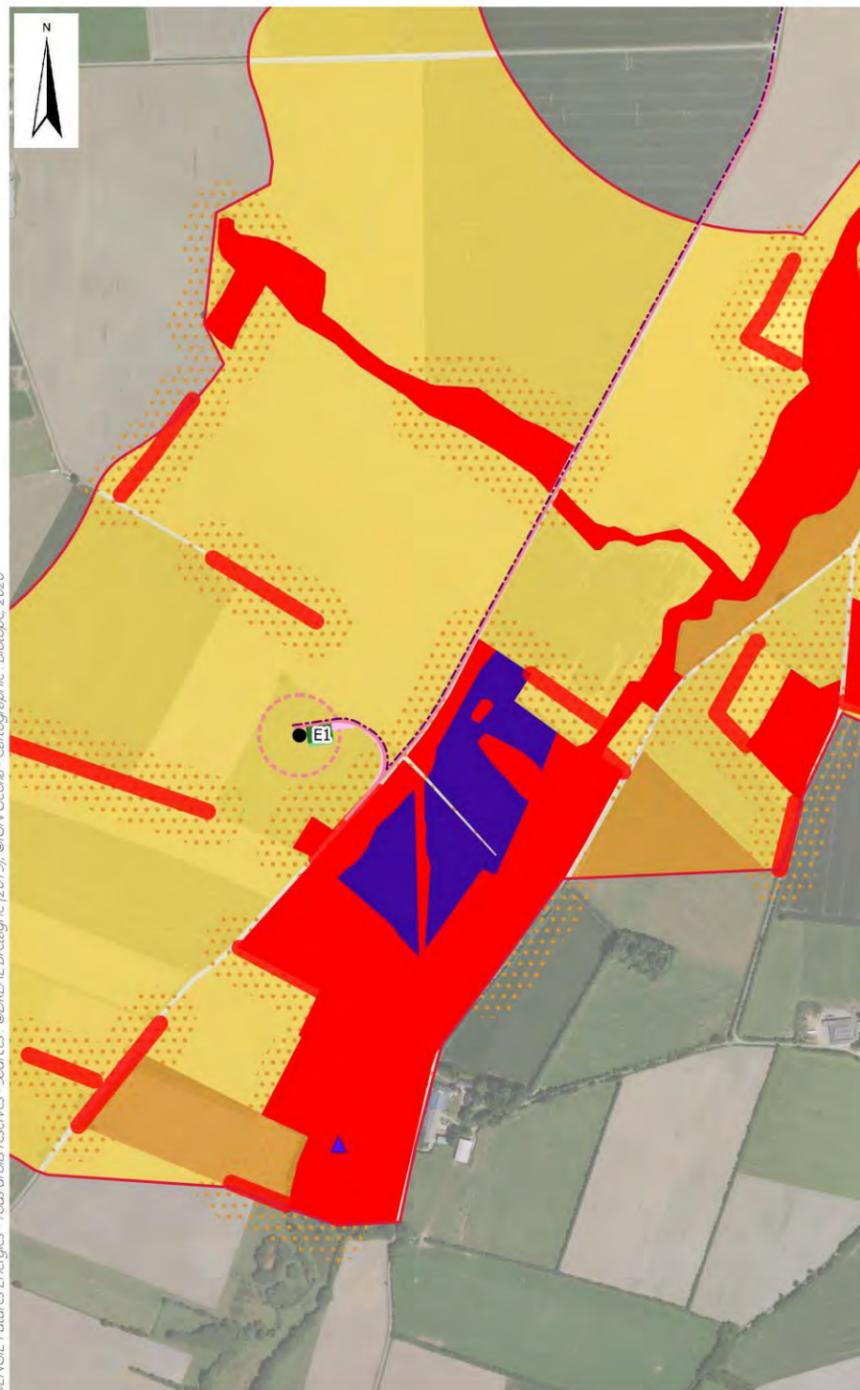
## Présentation du projet éolien de la vallée du Larhon finalisé



Carte 345 : présentation du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé finalisé en fonction du niveau de sensibilité du milieu naturel (biotope, 2020)

Remarque : Cette carte n'intègre pas le nouveau positionnement de la plateforme de l'éolienne E1.

## Présentation détaillée du projet éolien de la vallée du Larhon finalisé E-01



**Projet éolien de la vallée du Larhon**

- Aire d'étude immédiate
- Niveau de sensibilité prévisible**
- Très Faible
- Faible
- Faible à moyen\*
- Moyen
- Fort\*\*
- Très fort
- Zone de transit préférentielle des chiroptères : sensibilité moyenne à la collision (tampon de 50 mètres)

**Projet éolien de la vallée du Larhon**

- Fondations
- Survol des pales
- Chemin d'accès à créer**
- Voie d'accès à créer
- Survol des pâles lors du transport
- Plateformes**
- Plateformes permanentes
- Plateformes temporaires
- Câble inter-éolienne

\* Les zones de cultures présentent une sensibilité considérée comme faible à moyenne uniquement pour l'avifaune en migration ou hivernage bien qu'aucun regroupement important de limicoles n'ait été observé au sein de l'aire d'étude immédiate.

\*\* Un tampon de 10 m de part et d'autre des haies a été attribué formant ainsi une zone d'écotone très favorable notamment pour les reptiles, les mammifères terrestres, les amphibiens et les chiroptères en transit.



Projet de parc éolien, communes de Loudéac et Saint-Barnabé (22)  
Volet Milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact



Carte 146 : présentation détaillée de l'éolienne E01 du projet de Loudéac et de Saint-Barnabé finalisé en fonction du niveau de sensibilité du milieu naturel (Biotope, 2020)

Remarque : Cette carte n'intègre pas le nouveau positionnement de la plateforme de l'éolienne E1.

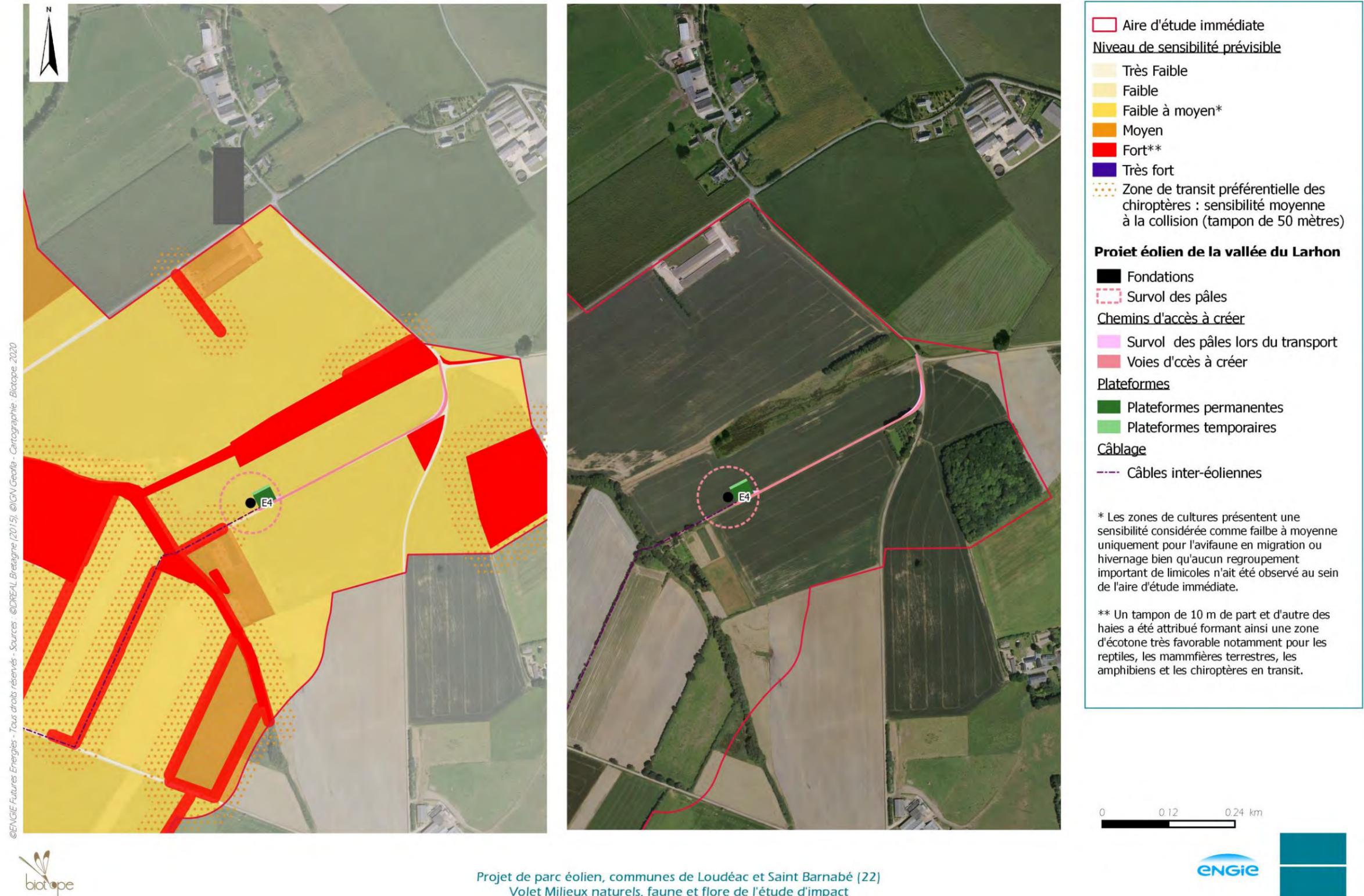
## Présentation détaillée du projet éolien de la vallée du Larhon finalisé E-02 à E-03 et du poste de livraison



Projet de parc éolien, communes de Loudéac et Saint Barnabé (22)  
Volet Milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact

Carte 147 : présentation détaillée des éoliennes E02 et E03 du projet de Loudéac et de Saint-Barnabé finalisé en fonction du niveau de sensibilité du milieu naturel (Biotope, 2020)

## Présentation détaillée du projet éolien de la vallée du Larhon finalisé E-04



©ENGIE Futures Energies - Tous droits réservés - Sources : ©DIREAL Bretagne (2015), ©IGN Geotia - Cartographie : Biotope 2020



Projet de parc éolien, communes de Loudéac et Saint Barnabé (22)  
Volet Milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact



Carte 148 - présentation détaillée de l'éolienne E04 du projet de Loudéac et de Saint-Barnabé finalisé en fonction du niveau de sensibilité du milieu naturel (Biotope 2020)

## 8.4.2 Mesures de réduction

Afin de réduire au strict minimum les impacts sur les milieux naturels et les espèces patrimoniales présentes sur le projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé, le maître d'ouvrage s'engage à respecter les mesures suivantes lors des phases de chantier et d'exploitation.

### 8.4.2.1 Mesures de réduction en phase de chantier

#### Na-R1 : Mise en place d'un suivi environnemental de chantier

*Objectif : s'assurer que le chantier respecte et mette en œuvre l'ensemble des mesures favorables à l'environnement et à la biodiversité dans le but de réduire au maximum les impacts résiduels du projet.*

Pour s'assurer du respect général des engagements et de la réglementation du point de vue écologique (vérification du respect des mesures proposés dans le dossier réglementaire et l'arrêté d'autorisation), un écologue sera désigné pour réaliser un suivi environnemental.

Le suivi par un écologue semble particulièrement nécessaire sur des points particuliers du chantier : travaux d'ouverture au sein des haies et travaux de terrassement principalement. Celui-ci sera le garant de la mise en œuvre des procédures garantissant un chantier respectueux de l'environnement, engagement du maître d'ouvrage. Dans le cadre de ce chantier, l'écologue aura notamment pour missions :

- La rédaction du cahier de prescriptions environnementales ;
- Le suivi et la tenue du planning travaux (cf. mesure Na-R2 - adaptation au cas par cas si nécessaire avec très forte vigilance de sa part en cas de travaux en période de reproduction de l'avifaune) ;
- Le balisage de la zone travaux et principalement du secteur de bétulaie (cf. mesure Na-R3) ;
- Le suivi de l'arasement de la bétulaie (diagnostic préalable, balisage des haies à arracher, suivi des travaux et rédaction d'un compte rendu) ;
- Le suivi et la vérification du plan de circulation des engins (passage sur site pour vérification du respect du plan de circulation) ;
- La réponse à de nouvelles problématiques environnementales pouvant émerger lors de la phase chantier (délai entre réalisation des dossiers réglementaires et lancement des travaux pouvant être assez long) ;
- La rédaction de comptes rendus de visite qui pourront être transmis sur demande aux services de l'Etat.

La démarche de mise en œuvre d'un chantier respectueux de l'environnement a pour but principal de gérer les nuisances environnementales générées par les activités liées au chantier, d'identifier les enjeux environnementaux et de mettre en œuvre des solutions tant techniques qu'organisationnelles. Sa mise en place et son suivi sont structurés par trois grands axes :

- L'optimisation de la gestion des déchets de chantier ;
- La limitation des nuisances pendant le chantier ;
- La limitation des pollutions et des consommations de ressources (en particulier l'eau).

Le maître d'œuvre et les entreprises sélectionnés par le porteur de projet (Maître d'ouvrage) devront adhérer à la démarche et en particulier aux principes suivants :

- Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier ;
- Limiter les risques sur la santé des ouvriers ;
- Limiter les pollutions de proximité lors du chantier ;
- Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge ;
- Limiter les impacts sur la biodiversité et, d'une manière plus spécifique, sur les milieux aquatiques.

Un cahier des prescriptions environnementales sera rédigé par l'écologue préalablement au lancement des travaux et sera fourni aux entreprises prestataires avec obligation de respect des mesures de préservation des milieux et des bonnes pratiques intégrées. Celui-ci synthétisera les spécificités biologiques de la zone de travaux

ainsi que les sensibilités des milieux naturels vis-à-vis des différentes phases du chantier et définissant l'ensemble des prescriptions visant à prendre en compte ces sensibilités.

Les engins arrivant sur le chantier devront notamment être préalablement nettoyés pour éviter tout développement d'espèces végétales à caractère invasif.

L'écologue organisera également une réunion avec l'ensemble du personnel intervenant sur le chantier (au moins une personne par entreprise intervenant sur le chantier présente) afin de les sensibiliser aux enjeux du site et de leur expliquer pourquoi certaines zones sont interdites d'accès. Si nécessaire, il encadrera la mise en place de panneaux et réalisera des documents d'information.

L'écologue visitera régulièrement, de façon planifiée ou inopinée, le chantier afin de s'assurer que le calendrier d'intervention et les zones à éviter sont respectés. Il s'assurera également du respect des engagements et de la réglementation toutes thématiques confondues, ainsi que des effets réels du chantier sur la faune et la flore.

Enfin, en fin de chantier, il devra s'assurer que le site a été remis en état, et notamment que les matériaux de chantier ainsi que les déchets ont été évacués. Il devra également dresser un bilan des points positifs et des éventuels points d'amélioration du chantier sur le plan environnemental.

Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
Période de réalisation	Phase de travaux.
Acteurs de la mise en œuvre	Ecologue en charge du suivi de chantier.
Indicateurs de mise en œuvre	Rédaction et respect du cahier des prescriptions environnementales ; Mise en œuvre d'un chantier respectueux de l'environnement ; Accompagnement des équipes de chantier par l'Ecologue ; Aide à l'adaptation des travaux, en fonction des situations.
Indicateurs d'efficacité	Procédure qualité / évaluation interne à prévoir : suivi de l'impact environnementale du chantier ; Contrôle par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre des documents fournis.
Coûts estimatifs	Coûts de l'intervention d'un écologue (environ 15 000 € à 20 000 € estimé intégrant la rédaction des rapports) ; Mise en place de chantier vert, bonnes pratiques lors des travaux : à la charge des entreprises prestataires.

Tableau 163 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R1

#### Na-R2 : Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales

*Objectif : éviter et limiter le dérangement ainsi que les risques de destruction d'individus d'espèces protégées et/ou remarquables en adaptant les périodes de travaux aux exigences écologiques des espèces.*

La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité et vulnérabilité des jeunes) et d'hivernage (activités moindres à nulles, léthargie de nombreuses espèces).

Ainsi, en complément d'un choix d'implantation évitant les principales zones d'intérêt écologique, des adaptations de planning ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus et de dérangement pendant des périodes sensibles (reproduction et hivernage).

Ces adaptations de calendrier concernent particulièrement les phases de défrichage et de terrassement, qui constituent les phases présentant les impacts prévisibles les plus forts à l'échelle du chantier.

Concernant l'avifaune en période de reproduction (entre mars et juillet, phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables au risque de destruction directe), il convient d'éviter strictement toute coupe ou élagage d'arbres et arbustes susceptibles d'accueillir des nichées. Il en est de même pour les travaux de décapage de la terre végétale qui peuvent générer la destruction de nichées au sein de prairies et de cultures notamment.

**La période s'étalant de mars à juillet est très sensible au regard des risques de destruction de nichées.**

Le tableau suivant récapitule les principales périodes favorables par grand type de travaux envisagés dans le contexte local :

Calendrier civil	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Travaux préparatoires haies et arbres (défrichage, coupe d'arbres, arrachage des souches, retrait des talus, création des tranchées de raccordement) Décapage de la terre végétale	Orange	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange
Travaux lourds (terrassement, aires de grutage)	Orange	Orange	Pourront être réalisés durant cette période si l'ensemble des travaux préalables (défrichage, décapage de la terre végétale, etc.) sont réalisés avant mars et avec la présence obligatoire de l'écologue					Vert	Vert	Vert	Orange	Orange
Réalisation des fondations, Liaison électrique inter-éoliennes, Levage des éoliennes, mise en marche, tests	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

Tableau 164 : Calendrier d'intervention (Biotope, 2018)

**Légende :**

<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Période globalement favorable pour la réalisation des travaux - Pas de restrictions particulières
<span style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Période assez défavorable au regard des caractéristiques des travaux - Travaux possibles mais avec une plus forte vigilance et l'appui obligatoire de l'écologue
<span style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Période très défavorable pour la réalisation des travaux - A éviter pour les travaux mais possible au cas par cas (type de travaux, localisation, etc.) avec très forte vigilance et validation préalable de l'écologue

Un Ecologue interviendra sur la tenue du planning et pourra si nécessaire proposer des mesures supplémentaires (cf. mesure Na-R1). L'essentiel des sensibilités concerne principalement les perturbations de spécimens peu ou pas mobiles (par exemple les jeunes oiseaux au nid). Ce planning prend aussi en compte les périodes où la faune terrestre est en hivernage (amphibiens et reptiles notamment) en limitant dans la mesure du possible les travaux lourds ou de préparation (ouvertures au sein des haies, débroussaillage, etc.) en période hivernale.

**Ainsi les travaux préparatoires seront réalisés, dans la mesure du possible, en dehors de la période allant du 1<sup>er</sup> mars au 15 juillet. Ils seront toutefois possibles au cas par cas (type de travaux, localisation, etc.) avec l'accord préalable et une très forte vigilance de l'écologue** (passage sur site à réaliser une dizaine de jours avant le lancement des travaux pour définir, au sein de la zone de travaux, les sensibilités écologiques).

Les travaux de création de tranchée pour le raccordement électrique devront, dans la mesure du possible, éviter la période de reproduction de l'avifaune, à proximité des haies et lisières boisées pour limiter les dérangements.

D'autre part, afin de limiter le dérangement de la faune nocturne (chauves-souris, mammifères terrestres, etc.), aucun travail ne sera réalisé la nuit.

<b>Localisation</b>	Ensemble de la zone de travaux.
<b>Période de réalisation</b>	Phase de travaux.
<b>Acteurs de la mise en œuvre</b>	Entreprises intervenantes pour la phase de travaux ; Ecologue en charge du suivi de chantier.

<b>Modalités de suivi</b>	Suivi environnemental de chantier par un écologue (cf. mesure Na-R1).
<b>Indicateurs de mise en œuvre</b>	Accompagnement dans la vérification du respect du planning de l'Ecologue ; Aide à l'adaptation marginale des travaux, en fonction des situations.
<b>Indicateurs d'efficacité</b>	Aucuns travaux lourds (terrassement, aires de grutage) entre mars et mi-juillet ; Absence de travaux de nuit
<b>Coûts estimatifs</b>	Surcoûts non évalués.

Tableau 165 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R2

**Na-R3 : Préconisations spécifiques à proximité d'éléments d'intérêt (coupe d'arbres et arbustes)**

**Objectif :** limiter les impacts potentiels du chantier sur les milieux naturels non concernés directement par les zones d'implantation du projet.

Lors de la phase de travaux, les mouvements des engins, les stockages de matériel et de matériaux, les déplacements et les activités du personnel de chantier peuvent avoir des conséquences non négligeables sur les milieux et les espèces sensibles (risques d'altération voire de destruction de milieux d'intérêt ou d'individus d'espèces).

Afin de limiter ces impacts potentiels, plusieurs démarches complémentaires sont prévues :

1. Restreindre strictement les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau des axes clairement identifiés ;
2. Délimiter explicitement la zone de travaux et d'accès aux zones chantiers ;
3. Mesure spécifique concernant la coupe ponctuelle d'arbres et d'arbustes ;
4. Assurer un suivi à pied d'œuvre du chantier par un Ecologue (cf. mesure Na-R1).

**Dès le début des travaux, un plan de circulation des engins sera établi afin de localiser précisément où et comment les engins de chantier et convois seront amenés à circuler lors des travaux.**

Le principe de base est d'interdire strictement toute divagation des engins de chantier et des travailleurs hors des zones prévues (chemins, plateformes, axes routiers) ce qui permettra d'éviter tout impact sur les zones humides identifiées par les critères végétation et pédologie. Ce plan de circulation sera établi par l'entreprise en charge des travaux et validé par un Ecologue.

**Préconisations spécifiques à l'arasement d'environ 220 m<sup>2</sup> de bétulaie :**

Le projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé tel qu'il a été conçu permet de très fortement limiter l'impact sur les haies et les arbres : aucune haie ne sera impactée.

En revanche, des travaux d'élagage et d'arasement ponctuels pourront s'avérer nécessaire notamment pour la circulation des convois. C'est notamment le cas au niveau du chemin d'accès à l'éolienne E02 qui entrainera la destruction ponctuelle et temporaire d'environ 220 m<sup>2</sup> de bétulaie.

Les travaux au sein de la bétulaie seront encadrés par l'écologue en charge du dossier. Ces travaux seront réalisés en dehors de la période de reproduction de l'avifaune. Il est préconisé de réaliser ces travaux en août-septembre.



Carte 149 : localisation du secteur de bétulaie impacté dans le cadre du projet éolien (polygone rose plein - Biotope)

L'écologue réalisera un diagnostic de la bétulaie préalablement au lancement du chantier (2 à 3 mois avant le lancement des travaux) pour évaluer l'intérêt de ces structures végétales. En cas de présence d'espèces protégées nouvellement identifiées, il proposera des mesures spécifiques pour éviter tous risques de destruction d'individus et le maître d'ouvrage informera les services de l'Etat.

Un **balisage** matérialisera spécifiquement les secteurs concernés par les travaux afin d'impacter au minimum les espaces naturels environnants.

Localisation	Ensemble de la zone de travaux ; Spécifiquement aux abords des arbres à élaguer et araser.
Période de réalisation	Réalisation d'expertises complémentaires sur la bétulaie (prévoir 2 ou 3 mois avant le lancement des travaux) ; Balisage des zones de chantier en amont des travaux ; Phase travaux.
Acteurs de la mise en œuvre	Entreprises intervenantes pour la phase travaux ; Ecologue en charge du suivi de chantier.
Modalités de suivi	Suivi en phase travaux par la maîtrise d'œuvre du respect des précautions et engagements ; Suivi environnemental de chantier par un écologue (cf. mesure Na-R1).
Indicateurs de mise en œuvre	Délimitation claire de la zone de travaux et d'accès aux zones chantiers ; Etablissement d'un plan de circulation des engins.
Indicateurs d'efficacité	Aucune altération ou destruction de milieux ou d'individus d'espèces d'intérêt ; Limitation du dérangement de la faune.
Coûts estimatifs	Coûts de matériel et surcoûts phase chantier : à la charge des entreprises prestataires ; Surcoût à prévoir dans le cadre des prospections et suivi de la portion de bétulaie à araser (environ 3 000 € HT).

Tableau 166 : modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R3

**Na-R4 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions**

Objectif : supprimer les risques de pollutions chroniques et réduire au maximum les risques de pollutions accidentelles lors des travaux. Il s'agit de prévenir et, le cas échéant, remédier, le plus efficacement et le plus rapidement possible à d'éventuelles pollutions des sols et surtout des milieux humides.

Cette mesure est en partie équivalente à la mesure décrite précédemment dans le cadre de la préservation du milieu physique (mesure Ph-R2) ; elle est reprise succinctement ici.

Les entreprises prestataires du chantier de réalisation du parc éolien s'engageront contractuellement au respect des prescriptions environnementales du chantier (cf. mesure Na-R1). Les principales prescriptions sont listées ci-dessous ; elles pourront être précisées et complétées par l'écologue préalablement et lors de la phase travaux :

- Mise en place de plateformes spécifiques de stockages d'hydrocarbure et autres substances nécessaires au chantier clairement identifiées. Ces aires seront entourées de fossés pour récupérer tout déversement polluant accidentel ; elles seront régulièrement entretenues ;
- Utilisation de citernes étanches pour recevoir les eaux grises des installations de chantier (eaux usées). Celles-ci seront vidangées régulièrement puis conduites hors du chantier pour être retraitées dans une station d'épuration agréée ;
- Surveillance régulière des engins de chantier pour détecter les éventuelles fuites de carburant ou de lubrifiant. L'entretien courant de ces engins sera effectué en atelier, en dehors de la zone de travaux. Les résidus produits par ces opérations (huiles, graisses, etc.) seront éliminés via des filières réglementaires ;
- Mise en place de dispositifs anti-pollution d'urgence (produits absorbants, boudins absorbants) : en cas de fuite accidentelle, le personnel employé sur le chantier disposera de kits anti-pollution (produits absorbants) permettant de circonscrire rapidement la pollution.

En complément, du matériel d'interception d'une pollution accidentelle sera mis en place au niveau de plusieurs points stratégiques, soit à proximité des points d'eaux ainsi que des voies d'accès pour faciliter l'accessibilité par un véhicule et ainsi intervenir rapidement en cas de survenue d'une pollution.

Localisation	Ensemble de la zone de travaux.
Période de réalisation	Phase travaux.
Acteurs de la mise en œuvre	Entreprises intervenantes pour la phase travaux ; Ecologue en charge du suivi de chantier.
Modalités de suivi	Suivi en phase travaux par la maîtrise d'œuvre du respect des précautions et engagements ; Suivi environnemental de chantier par un écologue (cf. mesure Na-R1).
Indicateurs de mise en œuvre	Mise en place de plateformes spécifiques de stockages d'hydrocarbure et autres substances polluantes ; Mise en place de dispositifs anti-pollution d'urgence.
Indicateurs d'efficacité	Aucune altération et pollution accidentelle du milieu.
Coûts estimatifs	Coût de la mesure intégré aux prestations des entreprises en charge des travaux.

Tableau 167 : modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R4

### 8.4.2.2 Mesures de réduction en phase exploitation

#### Na-R5 : Maîtrise des risques de mortalité pour les chauves-souris

Objectif : limiter les risques de mortalité des chiroptères en mettant en place un bridage des éoliennes.

Les caractéristiques du parc éolien de Loudéac et Saint-Barnabé (voir mesures ci-avant) et les données collectées lors des inventaires au sol et en altitude ne laissent pas présager de risques de mortalité notables lors de la phase d'exploitation du parc. Toutefois par mesure de précaution, un asservissement calibré sur des données locales doit permettre de réduire considérablement les collisions/barotraumatisme tout en limitant d'importantes pertes de productivité. Cette mesure vise à présenter le modèle de base qui sera mis en place lors de la première année d'exploitation du parc.

Le plan de bridage suivant devra être mis en œuvre en l'absence de pluie selon les paramètres suivants :

#### Bridage printanier, d'avril à mai inclus :

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion de l'activité, située au-dessus de la médiane
Température (à 10m) *	Supérieure ou égale à 11 °C	100%
Vitesse du vent (à 78,5m)	Inférieure ou égale à 5,5 m/s	58,4%
Humidité relative	Inférieure ou égale à 100%	≈100%
Heure relative	5 premières heures de la nuit	100%
Mois concerné	Avril à mai inclus	100%
<b>Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle</b>		<b>61%</b>
*Pourcentage par rapport au volume de donnée totale au-dessus de la médiane		41 (1,4%)*

#### Bridage estival, de juin à août inclus :

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion de l'activité, située au-dessus de la médiane
Température (à 10m) *	Supérieure ou égale à 11 °C	98,3%
Vitesse du vent (à 78,5m)	Inférieure ou égale à 6 m/s	96,9%
Humidité relative	Inférieure ou égale à 100%	≈100%
Heure relative	4 premières heures de la nuit	87,9%
<b>Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle</b>		<b>84,3%</b>
*Pourcentage par rapport au volume de donnée totale au-dessus de la médiane		604 (21%)

#### Bridage automnal, de septembre à octobre inclus :

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion de l'activité, située au-dessus de la médiane
Température (à 10m) *	Supérieure ou égale à 11 °C	91,4%
Vitesse du vent (à 78,5m)	Inférieure ou égale à 6 m/s	95,3%
Humidité relative	Inférieure ou égale à 100%	≈100%
Heure relative	6 premières heures de la nuit	94,3%
<b>Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle</b>		<b>81,1%</b>
*Pourcentage par rapport au volume de donnée totale au-dessus de la médiane		2228 (77,6%)*

Tableau 168 : plan de bridage saisonnier du parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé en l'absence de pluie (Biotopie 2020)

Ainsi, ce plan de bridage (tous paramètres combinés) permet une réduction théorique totale des risques de collision de 81,5%.

Il est adapté aux enjeux locaux et aux spécificités écologiques des espèces de haut-vol.

Un suivi de la mortalité au niveau du parc éolien en fonctionnement ainsi qu'un suivi de l'activité à hauteur de nacelle sera mis en œuvre conformément à la réglementation (voir mesure Na-A1). Si ce suivi met en évidence des impacts significatifs sur les populations de chauves-souris, après concertation avec les services de l'Etat, l'exploitant du parc éolien réadaptera son modèle de bridage afin de réduire la mortalité.

Localisation	Ensemble des éoliennes.
Période de réalisation	Phase d'exploitation.
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage.
Modalités de suivi	Suivi de mortalité des chiroptères (cf. mesure Na-A1).
Indicateurs de mise en œuvre	Mise en place du plan de bridage dès la première année de fonctionnement du parc éolien.
Indicateurs d'efficacité	Réduction considérable des collisions / barotraumatismes tout en limitant d'importantes pertes de productivité.
Coûts estimatifs	Surcoût intégré au projet (programmation du SCADA) et perte de production à prévoir.

Tableau 169 : modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R5

## 8.4.3 Impacts résiduels sur le milieu naturel

A l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les impacts résiduels correspondant aux impacts du projet éolien après l'application de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction des impacts. L'évaluation des impacts résiduels permet de déterminer la nécessité de mettre en place des mesures de compensation.

### 8.4.3.1 Impacts résiduels sur les habitats naturels

#### 8.4.3.1.1 Impacts résiduels en phase travaux

##### A) Habitats impactés de façon permanente

Le tableau suivant dresse les surfaces d'habitats naturels impactés de façon permanente (plateformes, poste de livraison, chemins d'accès à créer et fondations) :

Types d'habitats impactés de façon permanente	Surfaces impactées (en ha)
Cultures (CB 82.11)	Environ 0,7 ha
Prairies semées (CB 81.1)	Environ 48 m <sup>2</sup>

Tableau 170 : habitats et surfaces impactées de manière permanente (Biotope)

Le projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé va entraîner la destruction permanente d'environ 0,7 ha de cultures de faible intérêt écologique au sein de l'aire d'étude immédiate. De façon limitée (moins de 50 m<sup>2</sup>), le projet impactera une prairie semée d'intérêt moyen pour la faune au niveau du poste de livraison.

Notons qu'aucune haie ne fera l'objet de travaux d'arrachage.

##### B) Habitats impactés de façon temporaire

Le tableau ci-après dresse les surfaces d'habitats naturels impactés de façon temporaire (plateformes de montage et plateforme de stockage, survol du convoi lors du transport des pales nécessitant des travaux préalables) :

Types d'habitats impactés de façon temporaire	Surfaces impactées
Cultures (CB 82.11)	Environ 1 952 m <sup>2</sup>
Bétulaie pubescente marécageuse - faciès embroussaillé (CB 44.911)	Environ 220 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>Environ 2 172 m<sup>2</sup></b>

Tableau 171 : habitats et surfaces impactées de manière temporaire (Biotope)

Le projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé va entraîner la destruction temporaire d'environ 0,19 ha de cultures de faible intérêt écologique ainsi que d'environ 220 m<sup>2</sup> de Bétulaie pubescente marécageuse (arasement à 50 cm du sol) pour l'accès des convois à l'éolienne E02 (survol des pales lors du transport).

La bétulaie présente une sensibilité écologique considérée comme forte. Cette destruction reste toutefois temporaire et de très faible superficie (moins de 0,2 % de la surface totale de ce type de végétations au sein de l'aire d'étude immédiate). L'occupation du sol au niveau de la parcelle de bétulaie ne devant pas être modifiée, cet arasement pourrait s'apparenter à une coupe de rajeunissement (évolution libre une fois débroussaillage et coupe effectués).

#### 8.4.3.1.2 Impacts résiduels en phase exploitation

Les caractéristiques d'un projet éolien et les modalités de maintenance ne laissent pas présupposer d'impact sur les habitats naturels en période d'exploitation (maintenance avec utilisation des chemins et plateformes uniquement).

#### 8.4.3.1.3 Impacts résiduels en phase de démantèlement

Les milieux naturels évolueront très probablement d'ici la mise en place des opérations de démantèlement.

Par ailleurs, les modalités précises de démantèlement ne peuvent être caractérisées à ce stade (emprises notamment), toutefois il est prévisible que les surfaces artificialisées lors des opérations de construction (chemins et plateformes) soient utilisées pour ces opérations.

De plus, il n'est pas possible d'évaluer finement les impacts en phase de démantèlement sur les habitats naturels. Ceux-ci seront toutefois localisés au niveau de milieux probablement cultivés et facilement maîtrisables.

Le tableau en page suivante dresse la synthèse des impacts résiduels sur les habitats naturels.

Milieux d'intérêt au sein de l'aire d'étude immédiate	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
<p><b>35 habitats naturels ou semi-naturels observés, dont 8 habitats d'intérêt communautaire</b> ont été observés : Cours d'eau et herbiers à Renoncles et Callitriche bordé de mégaphorbiaie eutrophe (EUR27 :3260-3 x 6430-44), Plan d'eau et herbiers des eaux oligotrophes acides (EUR 27 : 3110-1), Lande tourbeuse (EUR27 :7120-1), Mégaphorbiaie eutrophe (EUR27 : 6430-4), Hêtraie-chênaie à Jacinthe des bois (EUR27 :9130), Ripisylve d'Aulnes à hautes herbes (EUR27 :91E0-11), Ripisylve d'Aulnes des petits cours d'eau (EUR27 : 91E0-8), Bétulaie pubescente tourbeuse (EUR27 : 91D0*)</p> <p>Plusieurs habitats humides (bétulaies pubescentes marécageuses, prairies humides mésotrophes à Jonc acutiflore, prairies humides eutrophes colonisées par le Jonc diffus, etc.).</p>	Destruction ou dégradation physique des milieux	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon les habitats et surface concernés)	<p><b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels</p> <p><b>Na-R1</b> Mise en place d'un suivi environnemental de chantier</p> <p><b>Na-R3</b> Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt</p>	<p>Les milieux concernés par des aménagements concernent uniquement des cultures de très faible intérêt botanique (environ 0,74 ha de cultures et 48m<sup>2</sup> de prairie semée impactés de manière permanente et environ 0,19 ha de cultures de manière temporaire).</p> <p>Les milieux d'intérêt seront préservés de tout aménagement et sont éloignés de la zone travaux à l'exception d'environ 220 m<sup>2</sup> de Bétulaie qui seront arasés à 50 cm pour permettre l'accès du convoi de l'éolienne E02. Ce secteur sera ensuite laissé en évolution libre et ne changera pas de vocation.</p> <p><b>Aucune haie ne sera arrachée dans le cadre de ce projet éolien.</b></p>	<b>FAIBLE</b>
	Impact par altération biochimique des milieux	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon le type, la durée et la localisation de la pollution)	<b>Na-R4 (Ph-R2)</b> Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Les risques de pollutions sont inhérents à n'importe quel projet d'aménagement. Les travaux auront lieu dans des secteurs exemptés de milieux aquatiques limitant considérablement le risque de pollution de ces milieux sensibles. La vérification des engins et la présence de kit anti-pollution dans chaque véhicule doivent permettre de limiter/contrôler les pollutions accidentelles sur les milieux.	<b>TRES FAIBLE</b>

Tableau 172 : synthèse des impacts résiduels sur les habitats naturels et les zones humides (Biotope)

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les milieux naturels peuvent être considérés comme faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent principalement des milieux d'intérêt très faible d'un point de vue botanique (cultures).

### 8.4.3.2 Impacts résiduels sur la flore

Les impacts résiduels du projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé sur la flore sont présentés dans le tableau suivant :

Milieux d'intérêt au sein de l'aire d'étude immédiate	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
<p><b>Aucune espèce végétale protégée n'a été observée au sein de l'aire d'étude immédiate.</b></p> <p>Deux espèces patrimoniales (déterminantes ZNIEFF Bretagne) ont été contactées : la Narthécie ossifrage (<i>Narthecium ossifragum</i>) et le Piment royal (<i>Myrica gale</i>).</p>	Destruction ou dégradation physique des milieux	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon les habitats et surface concernés)	<p><b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels</p> <p><b>Na-R1</b> Mise en place d'un suivi environnemental de chantier</p>	<p>Les zones de travaux se localisent uniquement au sein de cultures où aucune station d'espèces végétales protégées ou d'intérêt n'a été observée ou n'est suspectée.</p> <p>Par conséquent, les risques de destruction de spécimens végétaux d'intérêt, de dégradation des milieux favorables à ces espèces sont considérés comme très faibles voire nuls.</p>	<b>TRES FAIBLE</b>
	Destruction de spécimens ou stations	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon habitat, période d'intervention et nombre d'individus concernés)	<p><b>Na-R3</b> Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt</p> <p><b>Na-R4 (Ph-R2)</b> Dispositions générales limitant le risque de pollutions</p>		

Tableau 173 : synthèse des impacts résiduels sur la flore (Biotope)

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur la flore peuvent être considérés comme très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux de très faible intérêt d'un point de vue botanique (cultures) et que les milieux favorables à l'installation d'une flore d'intérêt sont éloignés des zones travaux.

### 8.4.3.3 Impacts résiduels sur les oiseaux

Le tableau suivant présente les impacts résiduels sur l'avifaune en phase de travaux.

#### 8.4.3.3.1 Impacts résiduels sur les oiseaux en phase travaux

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
<b>Oiseaux fréquentant les haies et friches</b>  Faucon crécerelle, Tourterelle des bois et passereaux protégés fréquentant les haies et abords ou ronciers, ou petits buissons (Bruant jaune, Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, etc.)	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à long terme</i>	<b>FORT</b> (milieux peu représentés au sein de l'aire d'étude immédiate)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-R1 Mise en place d'un suivi environnemental de chantier Na-R3 Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt Na-R4 (Ph-R2) Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Le projet éolien va entraîner la destruction permanente d'environ 0,7 ha de culture et environ 100 m de haies. Cette destruction de milieux n'est pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables pour ce groupe d'espèces notamment en période de reproduction. A titre indicatif, cette destruction de haie représente environ 1,2 % du linéaire total de haie présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	<b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b>
	Impact par destruction d'individus en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à court terme</i>	<b>FORT</b> (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-E2 Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante Na-R2 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales	Les travaux à proximité des milieux préférentiels à ce groupe d'espèces (coupe d'arbres, décapage de la terre végétale, etc.) auront lieu en dehors de la période de reproduction et de l'élevage des jeunes. Par conséquent, le risque de destruction d'individu peut être considéré comme anecdotique. Le dérangement en période de reproduction, période sensible pour les oiseaux est lui aussi à considérer comme négligeable.	<b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b>
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux <i>Impact direct, temporaire, à court terme</i>	<b>MODÉRÉ</b> (perturbation très localisées)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-R2 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales		
<b>Oiseaux de cultures et/ou nichant au sol</b>  Alouette lulu, Alouette des champs et autres passereaux protégés	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à long terme</i>	<b>MODÉRÉ</b> (milieux très représentés au sein de l'aire d'étude immédiate et faible emprise au sol des projets éoliens)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-R1 Mise en place d'un suivi environnemental de chantier Na-R3 Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt Na-R4 (Ph-R2) Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Le projet éolien va générer la destruction de manière permanente de 0,7 ha de cultures et environ 0,3 ha de cultures de manière temporaire, milieux favorables à ce groupe d'espèces. Toutefois ces milieux sont les mieux représentés à une échelle locale voire supra-locale. A titre indicatif, l'impact total (surfaces impactées de manière permanente et temporaire) représente environ 0,4 % de la surface totale de culture présente au sein de l'aire d'étude immédiate. Cette destruction n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats de vie de ces espèces à une échelle locale voire supra-locale.	<b>FAIBLE</b>
	Impact par destruction d'individus en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à court terme</i>	<b>FORT</b> (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-E2 Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante Na-R2 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales	Les travaux lourds pouvant entraîner une destruction de nichées ou de juvéniles (décapage de la terre végétale notamment) auront lieu en dehors de la période de reproduction des espèces. Par conséquent, le risque de destruction de juvéniles ou de couvées peut être considéré comme anecdotique. Le dérangement en période de reproduction, période sensible pour les oiseaux est lui aussi à considérer comme négligeable.	<b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b>
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux <i>Impact direct, temporaire, à court terme</i>	<b>MODÉRÉ</b> (perturbation très localisées)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-R2 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales		
<b>Oiseaux forestiers et préforestiers</b>  Pouillot fitis, Buse variable, Epervier d'Europe, Pic vert, Pic épeiche, Sittelle torchepot, Fauvette des jardins, Verdier d'Europe, Bouvreuil pivoine (boisements humides) et	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à long terme</i>	<b>FORT</b> (milieux peu représentés au sein de l'aire d'étude immédiate)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-R1 Mise en place d'un suivi environnemental de chantier Na-R3 Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt Na-R4 (Ph-R2) Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures). Par conséquent, aucune altération des secteurs boisés n'est à prévoir dans le cadre des travaux du projet éolien de la vallée du Larhon.	<b>TRES FAIBLE</b>
	Impact par destruction d'individus en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à court terme</i>	<b>FORT</b> (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-E2 Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante Na-R2 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales	Les milieux préférentiels à la reproduction de ces espèces seront préservés de tout aménagement. Par ailleurs, les travaux lourds auront lieu en dehors de la période de reproduction limitant considérablement le risque de dérangement et de destruction de	<b>TRES FAIBLE</b>

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
autres oiseaux forestiers ou préforestiers protégés	Impact par perturbation d'individus en phase travaux <i>Impact direct, temporaire, à court terme</i>	<b>FORT</b> (milieux peu représentés)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-R2</b> Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales	juvéniles ou de couvées.	
<b>Oiseaux des milieux humides</b>  Héron cendré, Aigrette garzette, Bruant des roseaux, etc.	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à long terme</i>	<b>FORT</b> (milieux peu représentés au sein de l'aire d'étude immédiate)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-R1</b> Mise en place d'un suivi environnemental de chantier <b>Na-R3</b> Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt <b>Na-R4 (Ph-R2)</b> Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures). Par conséquent, aucune altération de ces milieux n'est à prévoir dans le cadre des travaux du projet éolien de la vallée du Larhon.	<b>TRES FAIBLE</b>
	Impact par destruction d'individus en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à court terme</i>	<b>FORT</b> (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-E2</b> Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante <b>Na-R2</b> Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales	Les milieux préférentiels à la reproduction de ces espèces seront préservés de tout aménagement. Par ailleurs, les travaux lourds auront lieu en dehors de la période de reproduction limitant considérablement le risque de dérangement et de destruction de juvéniles ou de couvées. Ces travaux sont éloignés des milieux aquatiques limitant considérablement le risque de pollution.	<b>TRES FAIBLE</b>
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux <i>Impact direct, temporaire, à court terme</i>	<b>FORT</b> (milieux peu représentés)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-R2</b> Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales		
<b>Oiseaux de plaines non nicheurs</b>  Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin, Pluvier doré ( <i>Pluvialis apricaria</i> ) et Vanneau huppé ( <i>Vanellus vanellus</i> ) fréquentant les zones de cultures et prairies en dehors de la période de reproduction	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à long terme</i>	<b>MODÉRÉ</b> (milieux très représentés au sein de l'aire d'étude immédiate)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-R1</b> Mise en place d'un suivi environnemental de chantier <b>Na-R3</b> Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt <b>Na-R4 (Ph-R2)</b> Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Les milieux concernés par les travaux constituent des milieux favorables à la chasse de rapaces ou à la halte migratoire/hivernage des limicoles. La destruction permanente de 0,7 ha de cultures n'est toutefois pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale car ce type de milieux est très représenté à ces échelles. A titre indicatif, l'impact total (surfaces impactées de manière permanente et temporaire) représente environ 0,4 % de la surface totale de culture présente au sein de l'aire d'étude immédiate.	<b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b>
	Impact par destruction d'individus en phase travaux <i>Impact direct, permanent, à court terme</i>	<b>FAIBLE</b> (espèces non nicheuses donc probabilité très faible de générer des destructions d'individus)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-E2</b> Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante	Ces espèces ne sont pas nicheuses (absence de juvéniles et couvées) sur la zone de travaux, il est donc très peu probable au regard de leur capacité de dispersion que des destructions d'individus soient prévisibles. Le dérangement en période d'hivernage/migration peut être considéré comme très faible à faible.	<b>TRES FAIBLE</b>
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux <i>Impact direct, temporaire, à court terme</i>	<b>MODÉRÉ</b> (pas de halte migratoire / hivernage importante au sein de l'aire d'étude immédiate mais à proximité)			

Tableau 174 : Impacts résiduels sur les oiseaux en phase travaux (Biotope)

### A) Impacts par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux

Lors des travaux, les milieux les plus impactés seront uniquement des cultures (environ 0,7 ha de cultures détruites de façon permanente et 0,3 ha de cultures impactés de manière temporaire). Ces milieux ne constituent pas des milieux d'intérêt particulier pour l'avifaune et notamment pour la nidification à l'exception des espèces d'oiseaux de plaines comme l'Alouette lulu ou l'Alouette des champs, le Busard Saint Martin (uniquement pour ces activités de chasse) et le stationnement de limicoles en hivernage/migration (Pluvier doré et Vanneau huppé). Toutefois, cette perte de milieux n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats préférentiels à une échelle locale.

A titre indicatif, l'impact total (surfaces impactées de manière permanente et temporaire) représente environ 0,4 % de la surface totale de culture présente au sein de l'aire d'étude immédiate.

Environ 100 m de haies seront détruits dans le cadre du projet éolien. Les travaux concernant ce type de milieux auront lieu en dehors de la période de nidification allant du 1er mars au 31 juillet.

En période de migration ou d'hivernage, les impacts sont considérés comme très faibles à faibles au regard des milieux concernés. En effet la destruction de 0,7 ha de cultures de manière permanentes ne remet aucunement en cause la disponibilité en habitats favorables pour les haltes migratoires et d'hivernages.

**Par conséquent, la destruction ou l'altération des habitats d'espèces d'oiseaux peut être considérée comme très faible à faible au regard des milieux impactés.**

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les habitats d'espèces d'oiseaux (impacts directs permanents) peuvent être considérés comme très faibles à faibles en phase de travaux.

### B) Impacts par perturbation en phase travaux

La réalisation de travaux en milieu naturel engendre des perturbations sonores et visuelles (présence d'engins et de personnes sur le site) non négligeables pour certaines espèces (notamment les passereaux et les rapaces) et principalement en période de reproduction.

Afin de limiter un maximum ces perturbations, les travaux de coupe ou d'élagage d'arbres et arbustes et de décapage de la terre végétale auront lieu dans la mesure du possible (analyse au cas par cas par l'écologue en charge du suivi de chantier préalablement au lancement des travaux) en dehors de la période de reproduction de l'avifaune (voir mesure Na-R2).

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels de perturbation en phase travaux (impacts directs temporaires) peuvent être considérés comme très faibles à faibles.

### C) Impacts par destruction directe d'individus en phase travaux

La coupe et l'élagage des arbres et d'arbustes peuvent engendrer une destruction directe d'individus ou de nids s'ils sont réalisés en période de reproduction des espèces considérées.

A noter toutefois qu'aucune haie ne sera impactée dans le cadre du projet éolien de la vallée du Larhon.

Les travaux de coupe et de décapage de la terre végétale seront réalisés dans la mesure du possible (analyse au cas par cas préalablement au lancement des travaux par l'écologue) en dehors de la période de reproduction allant de mars à mi-juillet (cf. mesure Na-R2). Dans ce cadre, l'éventuelle destruction de nichées ou d'individus (juvéniles) peut être considérée comme clairement anecdotique.

Après intégration des mesures d'évitement de réduction - notamment l'absence de travaux au sein des haies et l'adaptation du planning travaux (évitement de la période présentant des jeunes ou couvées) - les impacts résiduels de destruction directe d'individus en phase travaux (impacts directs temporaires) peuvent être considérés comme anecdotiques.

### 8.4.3.3.2 Impacts résiduels sur les oiseaux en phase exploitation

Aucune espèce d'intérêt contactée au sein de l'aire d'étude n'apparaît comme sensible aux risques de collision locale au regard des faibles effectifs et des milieux en présence (zones de grandes cultures).

La présence de regroupement important de Pluvier doré et de Vanneau huppé, espèces non protégées mais patrimoniales, à proximité de l'aire d'étude immédiate implique une sensibilité locale considérée comme faible à moyenne notamment dans les perturbations du comportement de vols voire dans la perte d'habitats d'hivernage.

Plusieurs espèces communes mais protégées et/ou observées en effectifs importants présentent une sensibilité locale considérée comme faible à moyenne :

Tableau 1. la Buse variable ;

Tableau 2. le Faucon crécerelle. A noter que cette espèce possède un statut de « quasi menacé » depuis septembre 2016 sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (IUCN, septembre 2016) ;

Tableau 3. le Vanneau huppé (espèce non protégée au niveau national) ;

Tableau 4. le Pluvier doré (espèce non protégée au niveau national) ;

Tableau 5. le Goéland brun ;

Tableau 6. le Goéland argenté ;

Tableau 7. la Mouette rieuse.

Ces espèces font ainsi l'objet d'un traitement spécifique présenté dans un tableau page suivante.

Concernant les autres espèces contactées (passereaux, oiseaux d'eau, etc.), la mise en place d'éolienne au sein de milieux ouverts et surtout l'espacement important laissé entre les machines (à minima 690 m) doivent permettre de réduire considérablement le risque de collision. Cet écart assez important doit être mis en relation avec la localisation des éoliennes au sein de milieux ouverts qui permet en condition de visibilité favorable une meilleure anticipation et évitement de l'avifaune en vol migratoire ou en déplacement local. L'orientation des machines a été déterminée afin que celle-ci soit légèrement dans le sens de la migration et non en travers de l'axe migratoire limitant ainsi l'effet barrière et le risque de collision à une échelle locale voire supra-locale.

Par ailleurs, les caractéristiques techniques des éoliennes laissant un couloir altitudinal important entre le bas de pale et le sol de 40 m permet à l'avifaune locale des déplacements en dessous de la zone à risque (zone de brassage des pales évitée).

Les risques de collision voire de perturbation des comportements de vol concernent principalement les espèces migratrices voire certains rapaces lors de parade nuptial.

**Cas particulier du Busard Saint-Martin** : L'espèce n'a pas été observée au sein de l'aire d'étude en période de reproduction. Cette espèce est sensible au phénomène de collision principalement lors des phases de parades aériennes qu'elle effectue en période de reproduction. Par conséquent, dans ce contexte, le Busard Saint-Martin n'est pas considéré comme une espèce sensible au regard de la période d'observation (uniquement présent en période d'hivernage) et des très faibles effectifs observés (une observation d'un mâle en chasse) au sein de l'aire d'étude immédiate.

**Cas particulier des espèces nouvellement inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine** (Alouette des champs, Fauvette des jardins, Hirondelle rustique, Pouillot fitis, Roitelet huppé, Tarier pâtre, Tourterelle des bois et Verdier d'Europe) : ces espèces ne présentent pas de sensibilité particulière à l'éolien en période de reproduction comme indiquées dans le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (novembre 2015) à l'exception de la Tourterelle des bois. Au regard des très faibles effectifs recensés au sein de l'aire d'étude immédiate (un couple) ainsi que de la localisation des éoliennes au sein de grandes cultures et des caractéristiques techniques des machines présentant un bas de pale assez important (environ 40 m), les risques de collision sont considérés comme très faibles.

Ainsi les impacts résiduels en phase d'exploitation du projet éolien de Loudéac et de Saint Barnabé peuvent d'ores et déjà être considérées comme très faibles pour ces espèces.

Le tableau suivant présente les impacts résiduels du parc en exploitation sur les espèces d'oiseaux sensibles à l'éolien.

Espèce	Sensibilité locale aux collisions	Sensibilité locale à la perturbation du comportement de vol	Mesures associées	Détails / explication des impacts résiduels	Impacts résiduels (à l'échelle locale)
<b>Buse variable</b> <i>Buteo buteo</i>	<b>Faible à modérée</b> Espèce présente toute l'année en effectif assez faible	<b>Faible à modérée</b> Espèce en faible effectif (2-3 couples estimés)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels  <b>Na-E2</b> Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante	Les éoliennes du projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé ont toutes été positionnées au sein de cultures éloignées permettant une bonne visibilité du parc par l'avifaune.  Celles-ci sont par ailleurs positionnées au sein de points hauts éloignés de la vallée du Larhon préservant le couloir de déplacement utilisé par les laridés.  Les 0,7 ha de cultures qui seront détruits dans le cadre du projet éolien ne sont pas de nature à remettre en cause la disponibilité en zones de stationnement de limicoles à une échelle locale voire supra-locale du fait d'une importante représentativité de ces milieux à ces échelles d'analyse. Rappelons par ailleurs que le parc présente une distance inter-éolienne suffisamment importante pour ne pas générer de perturbations lors de franchissement en migration. Les éoliennes sont par ailleurs éloignées des secteurs de regroupement des limicoles en période d'hivernage (éolienne la plus proche se localisant à environ 700 m des secteurs de stationnement identifiés durant l'hiver 2015-2016).	<b>FAIBLE</b>
<b>Faucon crécerelle*</b> <i>Falco tinnunculus</i>	<b>Faible à modérée</b> Espèce présente toute l'année en effectif assez faible	<b>Faible à modérée</b> Espèce en faible effectif (1-3 couples estimés)			<b>FAIBLE</b>
<b>Pluvier doré</b> <i>Pluvialis apricaria</i>	<b>Faible à modérée</b> Espèce présente uniquement en hivernage avec des groupes de plusieurs centaines d'individus stationnant à proximité immédiate des zones de travaux	<b>Modérée</b> Espèces fréquentant la proximité immédiate de la zone travaux pouvant donc être perturbées par l'implantation d'un parc éolien			<b>TRES FAIBLE</b>
<b>Vanneau huppé</b> <i>Vanellus vanellus</i>	<b>Faible à modérée</b> Espèce présente uniquement en hivernage avec des groupes de plusieurs centaines d'individus stationnant à proximité immédiate des zones de travaux				<b>TRES FAIBLE</b>
<b>Goéland brun</b> <i>Larus fuscus</i>	<b>Faible à modérée</b> Espèces survolant principalement la vallée du Larhon en petits groupes (une dizaine d'individus)	<b>Faible</b> Petits groupes survolant la vallée du Larhon pour des déplacements locaux			<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>
<b>Goéland argenté</b> <i>Larus argentatus</i>					<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>
<b>Mouette rieuse</b> <i>Chroicocephalus ridibundus</i>					<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>

Tableau 175 : impacts résiduels sur les principaux oiseaux sensibles à l'éolien (Biotope)

\*espèce nouvellement inscrite à la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France métropolitaine dans la catégorie « quasi-menacée ».

Au regard de la localisation des éoliennes, des espèces présentes au sein de l'aire d'étude immédiate et des assez faibles effectifs observés, les impacts résiduels du parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé sont considérés comme très faibles à faibles (uniquement pour la Buse variable et le Faucon crécerelle). Ces impacts résiduels ne sont pas de nature à porter atteinte aux populations locales. En effet, les zones d'implantation ne se situent pas au sein d'un couloir de migration privilégié (éloignement de la vallée du Larhon utilisée principalement par des laridés pour des déplacements locaux).

### 8.4.3.4 Impacts résiduels sur les chiroptères

Les chauves-souris sont potentiellement concernées par quatre types d'impact identifiés lors des travaux et de la phase d'exploitation :

- Impacts par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux ;
- Impacts par perturbation en phase travaux ;
- Impacts par destruction directe d'individus en phase travaux ;
- Impacts par destruction directe d'individus par collision/barotraumatisme en phase d'exploitation.

#### 8.4.3.4.1 Impacts résiduels sur les chiroptères en phase travaux

##### A) Impacts par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux

A l'échelle de l'aire d'étude immédiate plusieurs types de milieux présentent un intérêt pour les chauves-souris :

- Les boisements et bosquets constituant des potentialités en gîtes arboricoles ;
- Les prairies plus ou moins humides favorables aux activités de chasse ;
- Les points d'eau de type étangs favorables aux activités de chasse et principalement localisés au nord de l'aire d'étude ;
- Le réseau de haies peu dense et par conséquent favorable au transit de la majorité des espèces dans cette matrice agricole.

Toutes les éoliennes du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé seront implantées au sein de cultures de faible intérêt pour les chiroptères. Aucune haie ne fera l'objet de travaux d'arrachage. La fonctionnalité de l'aire d'étude immédiate sera donc conservée.

Les milieux impactés par les travaux ne constituent pas des milieux préférentiels pour les chiroptères (milieux cultivés peu favorables aux activités de chasse). De plus, l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement.

Par conséquent, les impacts résiduels sur la destruction/dégradation des habitats favorables pour les chiroptères peuvent être considérés comme très faibles à faibles.

##### B) Impacts par perturbation en phase travaux

Les bruits naturels ont une influence sur l'utilisation de l'espace, comme par exemple, les turbulences dues au courant sur une rivière. Les bruits anthropiques ont également des impacts. Des perturbations sonores peuvent retarder les heures de sortie d'un gîte (Shirley et al., 2001). Le Grand Murin, qui utilise l'écholocation et l'ouïe, évite les abords des routes pour chasser car les bruits perturbent sa recherche de proies (Schaub et al., 2008). D'autres espèces pourraient également être affectées (Murin de Bechstein, oreillards) et ceci probablement jusqu'à une distance de 50 m (Schaub et al., 2008). D'autres auteurs décrivent une baisse de la diversité spécifique et un effet sur la densité des individus jusqu'à 1,6 km (Berthinussen & Altringham, 2012). Plusieurs espèces de chauves-souris chassent en partie en écoutant leurs proies et peuvent ainsi être particulièrement dérangées en période de travaux. C'est le cas des oreillards (Limpens et al., 2005) mais aussi du Grand Murin (Arthur et Lemaire, 2008).

Aucun travail de nuit (principale période d'activité des chauves-souris) n'est prévu dans le cadre de la construction du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé.

Des phénomènes de perturbation des phases d'activité sont néanmoins possibles au crépuscule, en automne et au printemps, mais les plages de perturbations sont limitées et localisées. Les travaux (déplacements, terrassements) pourraient engendrer des perturbations ponctuelles pour d'éventuels individus de chauves-souris présents en gîte diurne à proximité des zones de travaux (faible offre en gîtes arboricoles sur les abords des zones de travaux). D'autant que les individus en léthargie sont particulièrement sensibles à des perturbations soudaines et intenses.

Bien que délicates à appréhender, les périodes de chantier définies via la mesure Na-R2 et les caractéristiques écologiques des espèces de chauves-souris amènent à considérer les impacts par perturbations sonores en phase travaux comme probablement très faibles pour toutes les espèces présentes.

Aucun éclairage des zones de chantier n'est prévu dans le cadre des travaux. Ainsi, les perturbations par pollution lumineuse sont jugées nulles en période d'activité des chauves-souris.

Au regard de la période où seront réalisés les travaux ainsi que des caractéristiques techniques des travaux (absence de travaux et d'éclairage la nuit), les impacts par perturbation en phase de travaux peuvent être considérés comme très faibles.

##### C) Impacts par destruction directe d'individus en phase travaux

L'impact par destruction directe d'individus en phase travaux est associé à la destruction de gîte arboricole où des individus pourraient se trouver. Comme démontré ci-avant, un important travail d'optimisation des voies d'accès du projet de parc éolien a permis de réduire ce risque de destruction jusqu'à l'écarter complètement.

En effet, aucun arbre potentiellement favorable au gîte ne sera détruit et une mesure sera prise en phase chantier pour vérifier la capacité en gîte arboricole de la haie qui sera détruite. Rappelons que lors des expertises naturalistes de 2016, aucun arbre ne présentait a priori d'intérêt particulier pour les chiroptères (voir Na-R3).

Par conséquent, au regard des mesures qui seront prises en phase travaux mais surtout de la localisation des éoliennes au sein de milieux peu favorables à l'activité chiroptérologique, les impacts résiduels de destruction d'individus en phase travaux sont considérés comme très faibles.

### 8.4.3.4.2 Impacts résiduels sur les chiroptères en phase exploitation

#### A) Impacts par destruction directe d'individus en phase d'exploitation

Deux groupes d'espèces observés présentent une sensibilité au risque de collision/barotraumatisme considérée comme moyenne à forte à une échelle locale :

- le groupe des sérotules (Noctule de Leisler et Sérotine commune) ;
- le groupe des Pipistrelles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle de Kuhl).

Les taux d'activité enregistrés en altitude sont considérés comme globalement modérés au regard d'autres sites suivis en France et en Belgique ainsi qu'à dire d'expert. Cependant, ils présentent, à certaines périodes, et notamment en septembre, des activités jugées fortes (mois particulièrement favorable à l'activité chiroptérologique en 2016).

Pour rappel, les mesures d'évitement et de réduction suivantes permettent de réduire considérablement le risque de destruction en phase exploitation (collision / barotraumatisme) :

- Les implantations sont toutes localisées au sein de cultures ;
- Les implantations sont éloignées des secteurs de chasse d'intérêt et notamment de la vallée du Larhon ainsi que des secteurs de transit (haies, lisières boisées) ;
- L'importante hauteur des éoliennes (bas de pales à environ 40 m) permet de limiter le risque de collision (pour rappel plus de 76 % de l'activité a été enregistrée en dessous de la médiane de 48,5 m) ;
- La mise en place d'un bridage de l'ensemble des éoliennes pour réduire au maximum les phénomènes de collision/barotraumatisme des chiroptères.

La localisation au sein de secteurs très peu favorables à l'activité chiroptérologique (uniquement au sein de cultures), les caractéristiques techniques (hauteur en bas de pale importante) et la mise en place, dès la première année de fonctionnement, d'un système d'asservissement sur l'ensemble des éoliennes doit permettre de réduire le risque de collision/barotraumatisme pour la majorité des espèces présentes.

Ainsi, à ce stade et au regard des expertises réalisées, le projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé ne devrait pas porter atteinte à la dynamique des populations de chiroptères à une échelle locale. Un suivi de la mortalité robuste couplé à un suivi de l'activité à hauteur de nacelle permettra d'évaluer l'impact (mortalité effective) du parc dès la première année de fonctionnement. De plus, le porteur de projet s'engage à revoir en cas de forte mortalité constatée son plan de bridage (mesure correctrice).

La synthèse des impacts résiduels par espèce de chiroptères est présentée dans le tableau suivant :

Espèce	Taux d'activité : nombre maximal de contacts sur une station / secteur	Impacts en phase d'exploitation				Impacts en phase de travaux			
		Risque de collision / barotraumatisme				Destructions d'habitats - dégradation des haies et des lisières			
		Sensibilité générale (bibliographie)		Impact résiduel		Sensibilité générale (bibliographie)		Impact résiduel	
<b>Barbastelle d'Europe</b> <i>Barbastella barbastellus</i>	Espèce contactée sur l'ensemble des stations automatisées au sol avec des activités maximales considérées comme fortes (stations 4, 6 et 7). L'espèce a été contactée lors des écoutes en altitude (18 contacts), tous en dessous de la médiane de 48,5 m	Faible	5 cas de mortalité en Europe dont 3 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>TRES FAIBLE</b>	Espèce contactée sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate avec des taux d'activités importants sur trois stations. Espèce principalement de bas vol comme l'ont montré les écoutes en altitude réalisées en 2016 donc peu impactée par les éoliennes. Par ailleurs, la localisation des éoliennes au sein de milieux ouverts et éloignés de structures arborées limite considérablement le risque de collision/barotraumatisme.	Très forte	Espèce arboricole très sensible à la destruction des linéaires boisés et arborés	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférés de chasse de l'espèce n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale. Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).
<b>Grand Rhinolophe</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Espèce contactée sur une unique station au sol (station 2) avec des taux d'activité considérés comme faibles. L'espèce n'a pas été contactée durant les écoutes en altitude.	Très faible	1 cas de mortalité en Europe dont 0 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>TRES FAIBLE</b>	Espèce ne volant que très rarement en hauteur donc reconnu comme non sensible à l'éolien et aux risques de collision/barotraumatisme. Aucun contact enregistré en altitude durant les expertises de 2016.	Très forte	Espèce inféodée aux milieux bocagers et milieux mixtes	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférés de chasse de ces deux espèces n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale.
<b>Petit Rhinolophe</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Espèce contactée sur une seule station automatisée au sol (station 4) avec des taux d'activité considérés comme faibles. L'espèce n'a pas été contactée durant les écoutes en altitude.	Très faible	0 cas de mortalité en Europe (Dürr, dec. 2017)	<b>TRES FAIBLE</b>	Comme pour le Grand Rhinolophe, cette espèce n'est pas reconnue comme de haut vol donc peu sensible au collision/barotraumatisme. L'espèce n'a pas été contactée en altitude en 2016.	Très forte	Espèce inféodée aux milieux bocagers / boisés et mixtes	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).
<b>PETITS MURINS</b> PRESENCE CERTIFIEE : <b>Murin à moustaches</b> <i>Myotis mystacinus</i> <b>Murin de Daubenton</b> <i>Myotis daubentonii</i> <b>Murin de Natterer</b> <i>Myotis nattereri</i> PRESENCE	Groupe d'espèces contactées sur l'ensemble des stations automatisées au sol avec des activités maximales jugées comme fortes au niveau de la station 6. Le groupe des murins a été contacté lors des expertises en altitude (15 contacts) dont la grande majorité des contacts enregistrés en dessous de la médiane de 48,5 m.	Très faible à faible	32 cas de mortalité du groupe des petits murins en Europe dont 5 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>TRES FAIBLE</b>	Espèces non reconnues comme de « haut vol ». Hauteur de bas de pale suffisamment haute (environ 40 m) pour limiter considérablement le risque de collision/barotraumatisme. La majeure partie des contacts enregistrés en altitude sont en dessous de la médiane de 48,5 m	Forte	Espèces fréquentant une grande gamme de milieux : des milieux humides aux jardins urbains en passant par les boisements	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférés de chasse de l'espèce n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale. Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).

Espèce	Taux d'activité : nombre maximal de contacts sur une station / secteur	Impacts en phase d'exploitation Risque de collision / barotraumatisme				Impacts en phase de travaux Destructions d'habitats - dégradation des haies et des lisières			
		Sensibilité générale (bibliographie)		Impact résiduel		Sensibilité générale (bibliographie)		Impact résiduel	
PROBABLE : <b>Murin d'Alcathoé</b> <i>Myotis alcathoe</i>									
<b>Noctule de Leisler</b> <i>Nyctalus leisleri</i>	Le groupe des sérotules a été contacté au sol sur 5 stations avec une activité jugée forte sur la station 6. L'espèce a été contactée uniquement en altitude (3 contacts certifiés dont 2 à plus de 48,5 m). Le groupe des sérotules (sérotines et noctules) a par ailleurs été contacté avec des contacts plus importants (441 dont 394 en dessous de la médiane de 48,5 m).	Très forte	545 cas de mortalité en Europe dont 79 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>FAIBLE</b>	<b>Espèce reconnue de haut vol.</b> <b>Majorité des contacts en dessous de la zone de brassage des pales.</b> Mise en place dès la première année de fonctionnement, d'un système de bridage sur l'ensemble des éoliennes du parc qui doit permettre de réduire considérablement le risque de collision/barotraumatisme.	Forte	Espèce sensible à la destruction des structures arborées et arbustives	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférés de chasse de l'espèce n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale. Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).
<b>Oreillards indéterminés</b> <i>Plecotus sp</i>	Ce groupe d'espèces a été contacté sur l'ensemble des stations d'enregistrement au sol avec des activités maximales au niveau des stations 2, 4, 5 et 6. Ce groupe d'espèces a par ailleurs été contacté lors des écoutes en altitude avec tous les contacts enregistrés en dessous de la médiane de 48,5 m.	Faible	15 cas de mortalité en Europe (moitié de <i>P. austriacus</i> et de <i>P. auritus</i> ) dont 0 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	Groupe d'espèces principalement de bas vol donc peu impacté par les éoliennes et qui utilise les structures boisées pour ses déplacements. Les plateformes sont éloignées des structures favorables à ces espèces	Assez forte	Espèce sensible à la destruction des structures arborées notamment en milieux ouverts	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférés de chasse de l'espèce n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale. Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).
<b>Pipistrelle commune</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Espèce contactée sur l'ensemble des stations d'enregistrement au sol avec des taux d'activité considérés comme forts (stations 2, 3, 4, 5, 6 et 8) et très forts (station 7). Espèce la plus contactée en altitude avec 9 284 contacts dont 2 237 enregistrés au-dessus de la médiane de 48,5 m.	Très forte	1 653 cas de mortalité en Europe dont 471 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>FAIBLE</b>	<b>Espèce la plus sensible à l'éolien.</b> Espèce contactée sur l'ensemble de l'aire d'étude et la plus représentée en altitude. Mise en place dès la première année de fonctionnement, d'un système de bridage sur l'ensemble des éoliennes du parc qui doit permettre de réduire considérablement le risque de collision/barotraumatisme.	Assez forte	Espèce sensible bien qu'utilisant une grande gamme de milieux	<b>TRES FAIBLE</b>	La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférés de chasse de ces espèces n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale. A noter que ces deux espèces utilisent une large gamme de milieux pour leurs activités de chasse.

Espèce	Taux d'activité : nombre maximal de contacts sur une station / secteur	Impacts en phase d'exploitation				Impacts en phase de travaux			
		Risque de collision / barotraumatisme				Destructions d'habitats - dégradation des haies et des lisières			
		Sensibilité générale (bibliographie)		Impact résiduel		Sensibilité générale (bibliographie)		Impact résiduel	
<p><b>Pipistrelle de Kuhl</b> <i>Pipistrellus kuhlii</i></p>	<p>Espèce contactée sur l'ensemble des stations automatisées au sol avec des taux d'activité considérés comme moyens (stations 2, 4, 6, 7 et 8).</p> <p>A noter que le groupe d'espèces Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius a été contacté sur l'ensemble des stations automatisées avec des taux d'activités considérés comme forts sur la station 4 et très fort sur la station 7.</p> <p>L'espèce et le groupe d'espèces ont par ailleurs été contactés en altitude dont la majorité des contacts se localisent en dessous de la médiane de 48,5 m.</p>	Forte	273 cas de mortalité en Europe dont 120 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>FAIBLE</b>	<p><b>Espèce reconnue de haut vol</b></p> <p>Mise en place dès la première année de fonctionnement, d'un système de bridage sur l'ensemble des éoliennes du parc qui doit permettre de réduire considérablement le risque de collision/barotraumatisme.</p>	Assez forte	Espèce sensible bien qu'utilisant une grande gamme de milieux	<b>TRES FAIBLE</b>	<p>Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).</p>
<p><b>Pipistrelle de Nathusius</b> <i>Pipistrellus nathusii</i></p>	<p>Espèce contactée sur 6 stations d'enregistrement au sol avec des taux d'activités considérés comme moyens sur les stations 3 et 7.</p> <p>A noter que le groupe d'espèces Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius a été contacté sur l'ensemble des stations automatisées avec des taux d'activités considérés comme forts sur la station 4 et très fort sur la station 7</p> <p>L'espèce et le groupe d'espèces ont par ailleurs été contactés en altitude dont la majorité des contacts se localisent en dessous de la médiane de 48,5 m.</p>	Très forte	1 258 cas de mortalité en Europe dont 145 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>FAIBLE</b>	<p><b>Espèce reconnue de haut vol</b></p> <p>Mise en place dès la première année de fonctionnement, d'un système de bridage sur l'ensemble des éoliennes du parc qui doit permettre de réduire considérablement le risque de collision/barotraumatisme.</p>	Très forte	Espèce principalement forestière, très sensible à la destruction des structures arborées et arbustives	<b>TRES FAIBLE</b>	<p>La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférentiels de chasse de cette espèce n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale.</p> <p>Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).</p>
<p><b>Sérotine commune</b> <i>Eptesicus serotinus</i></p>	<p>Espèce contactée sur 3 stations automatisées au sol (stations 3, 5 et 6) avec des taux d'activité considérés comme moyens pour la station 6.</p> <p>Le groupe des sérotules a été contacté au sol sur 5 stations avec une activité jugée forte sur la station 6.</p> <p>Le groupe d'espèces des sérotules et cette espèce ont été contactés en altitude avec des contacts principalement en dessous de la médiane de 48,5 m.</p>	Forte	95 cas de mortalité en Europe dont 16 en France (Dürr, dec. 2017)	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	<p><b>Espèce reconnue de haut vol</b></p> <p>Mise en place dès la première année de fonctionnement, d'un système de bridage sur l'ensemble des éoliennes du parc qui doit permettre de réduire considérablement le risque de collision/barotraumatisme.</p>	Forte	Espèce sensible bien qu'utilisant une grande gamme de milieux	<b>TRES FAIBLE</b>	<p>La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférentiels de chasse de ces espèces n'est clairement pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale. A noter que cette espèce utilise une large gamme de milieux pour leurs activités de chasse.</p> <p>Rappelons par ailleurs que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).</p>

Tableau 176 : synthèse des impacts résiduels sur les chiroptères [Biotope]

### 8.4.3.5 Impacts résiduels sur les mammifères terrestres et aquatiques

Le tableau suivant résume les impacts résiduels du projet attendus sur les mammifères terrestres et aquatiques.

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
8 espèces de mammifères contactées au sein de l'aire d'étude immédiate dont 3 d'intérêt/protégés : ❖ Le Campagnol amphibie ( <i>Arvicola sapidus</i> ) ❖ La Loutre d'Europe ( <i>Lutra lutra</i> ) ; ❖ L'Ecureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> ). Une espèce d'intérêt est considérée comme probable au regard des milieux en présence : le Hérisson d'Europe ( <i>Erinaceus europaeus</i> ).	Destruction ou dégradation physique des milieux	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon les habitats et surface/linéaire concernés)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-R1</b> Mise en place d'un suivi environnemental de chantier <b>Na-R2</b> Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales <b>Na-R3</b> Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt <b>Na-R4 (Ph-R2)</b> Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Les milieux favorables à la Loutre d'Europe et au Campagnol amphibie localisés principalement au sein de la <b>vallée du Larhon</b> seront préservés de tout aménagement. Les milieux concernés par la zone de projet concernent uniquement des milieux de cultures de très faible intérêt pour ces espèces (environ 0,7 ha de cultures détruites de manière permanente). Seul le Hérisson d'Europe, espèce commune et protégée à l'échelle nationale, peut se retrouver au sein de la zone de chantier. Aucune haie ne sera impactée dans le cadre de ce projet.	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>
	Destruction d'individus	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b> (espèces mobiles)			
	Perturbation, dérangement	<b>Non qualifiable</b>			

Tableau 177 : impacts résiduels sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques (Biotope)

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les mammifères terrestres semi-aquatiques peuvent être considérés comme très faibles à faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux de très faible intérêt d'un point de vue mammalogique (cultures) à l'exception du Hérisson d'Europe seule espèce protégée identifiée pouvant fréquenter couramment ce type de milieux. Concernant cette espèce, la perte d'environ 1,2 ha de culture n'est clairement pas de nature à remettre en cause la viabilité des populations à une échelle locale (habitat dominant au sein de l'aire d'étude immédiate).

L'éloignement des zones de travaux des habitats humides et aquatiques permet par ailleurs de limiter considérablement le risque de pollution des milieux aquatiques.

Aucune haie n'est concernée par des travaux. Par conséquent, la fonctionnalité du site pour des espèces utilisant ces milieux sera donc préservée.

### 8.4.3.6 Impacts résiduels sur les amphibiens

Les impacts résiduels du projet de Loudéac et de Saint-Barnabé sur les amphibiens sont présentés dans le tableau suivant.

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
Présence avérée de 4 espèces protégées : <ul style="list-style-type: none"> <li>le Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>) ;</li> <li>la Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>) ;</li> <li>la Salamandre tachetée (<i>Salamandra salamandra</i>) ;</li> <li>la Rainette arboricole (<i>Hyla arborea</i>).</li> </ul> Présence probable d'une espèce : la Grenouille agile ( <i>Rana dalmatina</i> )	Destruction ou dégradation physique des milieux	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon les habitats et surface/linéaire concernés)	<b>Na-E1</b> Minimisation des impacts sur les milieux naturels <b>Na-R1</b> Mise en place d'un suivi environnemental de chantier	Les milieux concernés par le projet éolien concernent uniquement des milieux de cultures de très faible intérêt pour les amphibiens (environ 0,7 ha de cultures détruit de manière permanente et 0,3 ha de cultures impactés de manière temporaire). Aucun travaux n'aura lieu à proximité d'habitats aquatiques favorables à la reproduction de ces espèces. A noter par ailleurs que l'ensemble du réseau de haie présent au sein de l'aire d'étude immédiate sera préservé de tout aménagement.	<b>TRES FAIBLE</b>
	Destruction d'individus	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon habitat, période d'intervention et nombre d'individus concernés)	<b>Na-R2</b> Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales <b>Na-R3</b> Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt	Les travaux préparatoires et les travaux lourds (terrassement) éviteront la période d'hivernage des amphibiens permettant de réduire considérablement le risque de destruction d'individu (destruction d'individus considérée comme anecdotique et revêtant un caractère accidentel). Les travaux temporaires qui auront lieu au sein d'une faible surface de bétulaie ne sont pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats terrestres favorables à une échelle locale voire supra-locale.	<b>TRES FAIBLE</b>
	Perturbation, dérangement	<b>Non qualifiable</b>	<b>Na-R4 (Ph-R2)</b> Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Le risque de pollution de des milieux aquatiques reste très peu probable dans le cadre de ce projet (absence de points d'eau à proximité immédiate des zones de travaux).	<b>TRES FAIBLE</b>

Tableau 178 : impacts résiduels sur les amphibiens (Biotope)

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les amphibiens peuvent être considérés comme très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux de très faible d'intérêt d'un point de vue batrachologique (cultures et aucun point d'eau impacté).

L'ensemble du réseau de haie présent sera préservé de tout aménagement. Rappelons par ailleurs que le cortège d'amphibiens observé reste commun à une échelle locale et que la grande majorité des observations ont été réalisées à proximité de la vallée du Larhon qui sera préservée de tout aménagement.

L'éloignement des zones travaux des habitats de reproduction permet par ailleurs de limiter considérablement le risque de pollution des milieux aquatiques.

La fonctionnalité du site ainsi que les habitats préférentiels en phase terrestre de ce groupe faunistique (prairies et boisements humides, etc.) seront donc préservés.

### 8.4.3.7 Impacts résiduels sur les reptiles

Le tableau suivant résume les impacts résiduels du projet attendus sur les reptiles.

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
Présence avérée de 3 espèces d'intérêt : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la Vipère péliade (<i>Vipera berus</i>) ;</li> <li>• la Couleuvre à collier (<i>Natrix natrix</i>) ;</li> <li>• le Lézard vivipare (<i>Zootoca vivipara</i>).</li> </ul> Présence probable de 4 espèces d'intérêt : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ l'Orvet fragile (<i>Anguis fragilis</i>) ;</li> <li>✓ la Couleuvre d'Esculape (<i>Zamenis longissimus</i>) ;</li> <li>✓ le Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>) ;</li> <li>✓ le Lézard vert occidental (<i>Lacerta bilineata</i>).</li> </ul>	Destruction ou dégradation physique des milieux	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon les habitats et surface/linéaire concernés)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-R1 Mise en place d'un suivi environnemental de chantier Na-R2 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales Na-R3 Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt	Les milieux concernés par le projet éolien de Loudéac et de Saint Barnabé concernent uniquement des milieux de cultures de très faible intérêt pour les reptiles. Environ 0,7 ha de cultures seront détruits de manière permanente et environ 0,3 ha de cultures impactées de manière temporaire.  Aucune haie ne sera détruite dans le cadre du projet éolien. Les habitats préférentiels des reptiles sont donc préservés de tout impact à l'exception d'un arasement d'environ 220 m <sup>2</sup> de bétulaie qui devrait ensuite être favorable à ce groupe faunistique (création d'une zone de lisière).	<b>TRES FAIBLE</b>
	Destruction d'individus	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon habitat, période d'intervention et nombre d'individus concernés)	Na-R4 (Ph-R2) Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Les travaux préparatoires (destruction de haies, débroussaillage) et les travaux lourds (terrassement) évitent la période d'hivernage des reptiles permettant de réduire considérablement le risque de destruction d'individu (destruction d'individus considérée comme anecdotique et revêtant un caractère accidentel).	<b>FAIBLE</b>
	Perturbation dérangement	<i>Non qualifiable</i>		Le risque de pollution de ces milieux reste très peu probable dans le cadre de ce projet.	<b>TRES FAIBLE</b>

Tableau 179 : impacts résiduels sur les reptiles (Biotope)

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les reptiles peuvent être considérés comme très faibles à faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent principalement des milieux de très faible intérêt d'un point de vue herpétologique (cultures).

L'arasement d'environ 220 m<sup>2</sup> de bétulaie devrait constituer, après travaux, un habitat favorable à ce groupe faunistique puisqu'il permettra la création d'une lisière boisée à évolution libre.

### 8.4.3.8 Impacts résiduels sur l'entomofaune

Les impacts résiduels du projet de Loudéac et Saint-Barnabé sur les insectes sont présentés dans le tableau suivant.

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Type d'impacts potentiels ou bruts	Impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction	Argumentation	Impact résiduel
Présence avérée du Lucane Cerf-volant ( <i>Lucanus cervus</i> ) espèce d'intérêt communautaire mais non protégée en France. L'Agrion de Mercure n'a pas été observé au sein des cours d'eau de l'aire d'étude immédiate. Aucun habitat observé n'est favorable à la présence de rhopalocères protégés.	Destruction ou dégradation physique des milieux	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon les habitats et surface concernés)	Na-E1 Minimisation des impacts sur les milieux naturels Na-R1 Mise en place d'un suivi environnemental de chantier	Aucun milieu favorable à la présence d'espèces d'insectes d'intérêt ne sera impacté lors de la phase chantier. En effet, environ 0,7 ha de culture seront détruits de manière permanente.  Aucun arbre favorable à la présence d'insectes saproxylophages d'intérêt ne sera impacté dans le cadre de ce projet.	TRES FAIBLE
	Destruction d'individus	<b>TRES FAIBLE A FORT</b> (selon habitat, période d'intervention et nombre d'individus concernés)	Na-R3 Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt Na-R4 (Ph-R2) Dispositions générales limitant le risque de pollutions		TRES FAIBLE

Tableau 180 : synthèse des impacts résiduels sur les insectes (Biotope)

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les insectes peuvent être considérés comme très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent principalement des milieux d'intérêt très faibles d'un point de vue entomologique (cultures). Les arbres favorables aux insectes seront préservés de tout aménagement.

## 8.4.4 Mesures d'accompagnement

Le projet éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé présente très peu d'impacts résiduels sur les éléments écologiques étudiés après intégration des mesures d'évitement et de réduction.

Les impacts résiduels sur les groupes étudiés ne sont globalement pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des populations à une échelle locale.

De plus, les risques de mortalité d'individus de **chiroptères** seront maîtrisés par la mise en place, dès la première année de fonctionnement du parc, d'un plan de bridage sur l'ensemble des éoliennes.

Les milieux cultivés impactés par le projet **ne nécessitent donc pas de compensation** dans le cadre du volet milieux naturels faune et flore. Pour rappel, aucun impact sur les haies n'est envisagé dans le cadre de ce projet.

Sont donc présentés ci-après les mesures de suivis et d'accompagnement réglementaires et volontaires que le maître d'ouvrage mettra en place.

### Na-A1 : Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères en phase d'exploitation

Pour les projets d'implantation d'éoliennes soumis à autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, l'arrêté ministériel du 26 août 2011 (NOR : DEVP1119348A, article 12) fixe une obligation de suivi environnemental, notamment de la mortalité des oiseaux (avifaune) et des chauves-souris (chiroptères).

L'article 12 de cet arrêté stipule qu' « au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Un nouveau **Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres** est paru en mars 2018. Le protocole de suivi mortalité présentée ci-après est conforme au protocole national validé.

#### Cadre général

Les protocoles de suivi de la mortalité par recherche au sol sont généralement basés sur les protocoles de Winkelman, Huso, Jones ou encore Erickson, modifiés et adaptés pour de nombreux suivis en France. Ces suivis sont basés sur des transects linéaires disposés au sein d'un carré centré sur l'éolienne suivie.

Des protocoles de suivis ont également été développés par l'équipe Arnett (Casselman Wind Project, 2008-2010). Ces suivis sont réalisés selon des transects circulaires (éloignement ou rapprochement progressif de l'éolienne selon des interdistances courtes entre les cercles parcourus).

Concernant le suivi de mortalité, le maître d'ouvrage se conformera à la réglementation en vigueur et aux protocoles de suivi communément adoptés par la profession.

En cas de mortalité avérée ayant un impact significatif sur les populations de chauves-souris et après discussion avec les services de l'Etat, le maître d'ouvrage réadaptera son plan de bridage.

#### Modalités de suivi prévues dans le cadre du parc éolien

Les caractéristiques et la localisation du parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé impliquent de considérer avec attention un certain nombre de paramètres pouvant largement influencer sur les résultats d'un suivi de mortalité par recherche de cadavres au sol. En effet :

- **La hauteur des éoliennes (95 m au rotor) et la taille des rotors (110 m de diamètre de pale)** impliquent que la zone de rotation est importante et peut entraîner une dispersion théorique des cadavres sur plusieurs dizaines de mètres autour du mât (potentiellement plus de 50 m). Ainsi, comme proposé dans le protocole national, la surface à prospecter sera un carré de côté de deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m soit dans le cadre de ce projet 110 m ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales soit 55 m ;

- **La présence de végétation dense gênera le prospecteur et diminuera la détectabilité des cadavres** (type cultures céréalières), impliquant une proportion indéterminée de cadavres atteignant le sol. Cette caractéristique oblige l'observateur à intervenir principalement durant la période de récolte ou de labour des terrains (automne, hiver) ;
- **Un travail important et rigoureux d'évaluation des taux de déprédation des cadavres** (charognards) devra être mis en œuvre dans le cadre des calculs de coefficients correcteurs (« persistance des cadavres »). En effet, les milieux bocagers relictuels et les cultures abritent plusieurs espèces potentiellement charognardes (Renard roux, mustélidés, certaines espèces d'oiseaux).

Les suivis de mortalité au sol seront réalisés :

- ✓ par des observateurs efficaces dont les capacités de détection sont évaluées régulièrement afin de corriger les résultats ;
- ✓ dans des conditions limitant les déprédations par les nécrophages et dans de bonnes conditions d'observations (hauteur de la végétation). Le taux de disparition des cadavres devra également faire l'objet, à plusieurs périodes de l'année, de la détermination d'un coefficient correctif (coefficient de persistance d'un cadavre).

Les biais potentiels pouvant affecter cette étude sont nombreux. Afin de tendre vers un suivi valable d'un point de vue scientifique, un travail d'évaluation des taux de persistance des cadavres et des taux d'efficacité du prospecteur (capacité de détection de l'observateur) devra être mise en œuvre chaque année de suivi, via la détermination de coefficients correcteurs.

#### Effort de prospection prévu

Le porteur de projet s'engage à mettre en place le protocole suivant, dès la première année de fonctionnement du parc éolien, et lors de chaque année concernée par des suivis :

- ✓ Au minimum **20 passages** répartis entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre) ;
- ✓ Deux sessions de **test d'observateur** comme présentées dans le protocole national de 2018 (en fonction de l'occupation du sol et si passage printemps/été réalisable) ;
- ✓ Deux sessions de **test de persistance de cadavres** comme présentées dans le protocole national de 2018 (en fonction de l'occupation du sol et si passage printemps/été réalisable) ;
- ✓ Recherche de cadavres au minimum dans un **rayon de 55 m** (si recherche circulaire) autour de chaque éolienne (par exemple : environ 11 transects éloignés de 5 m les uns des autres en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne jusqu'au plus proche du mât) ;
- ✓ Localisation, identification et description de chaque cadavre repéré ;
- ✓ Indications sur l'état de la végétation (type d'occupation du sol, hauteur, etc.) au sein des zones de recherche à chaque passage.

Le test de détermination consiste à tester l'observateur en charge des suivis par la pose de leurres (taille et couleurs similaires à des cadavres) à son insu au sein de la zone de recherche des cadavres. L'observateur réalise les suivis comme habituellement et l'opérateur en charge du test comptabilise à la fin de la session le nombre de leurres retrouvés. Les leurres doivent être placés aléatoirement, dans tous les types de végétation observés au sein de la zone de suivi. Un minimum de 10 leurres de tailles différentes sur les différents types de végétations seront placés à l'abri du regard de l'opérateur testé.

Les tests de persistance des cadavres ont recours à des cadavres de rongeurs (petits rats marrons par exemple) et/ou d'oiseaux (poussins, caille). Entre 3 et 5 leurres sont placés sous chaque éolienne, de façon aléatoire. Les cadavres déposés sont vérifiés par la suite sur une durée de 10 à 14 jours. Le protocole proposé ici (sujet à adaptation) consiste en une vérification le lendemain de la pose des cadavres (J+1), à J+2, J+3, J+5, J+7, J+10 et J+14 soit 7 passages dédiés.

L'estimation de la mortalité devra utiliser au moins 3 formules de calcul des estimateurs standardisées à l'échelle internationale pour faciliter les comparaisons :

- La formule de Huso (2010) ;
- Deux formules aux choix parmi : Erickson, 2000 ; Jones, 2009 ; Korner-Nievergelt, 2015 ; Limpens et al., 2013 ; Bastos et al., 2013 Dalthorp et al., 2017 ; etc.

L'estimation de la mortalité devra intégrer un **coefficient surfacique** lorsque l'intégralité de la zone de prospection définie n'a pas pu être prospectée.

Le suivi devra préciser l'incertitude de l'estimation de la mortalité et si possible comparer les données avec des notions de populations (effets cumulés) et dynamiques des populations en fonction des connaissances disponibles.

**Réunions de travail et adaptation si nécessaire du plan de bridage**

Les résultats de chaque année de suivi seront tenus à la disposition aux services de l'Etat, en prévision de réunions de travail.

Dès la fin de la première année de fonctionnement du parc éolien et donc de la première année de suivi mortalité du parc, le porteur de projet s'engage à présenter les résultats de suivi mortalité aux services de l'Etat. Ceci a pour but d'évaluer la nécessité (cas de forte mortalité évaluée) ou non d'adapter le plan de bridage des éoliennes dès la deuxième année de fonctionnement du parc éolien (renforcement ou diminution du plan de bridage). L'objectif étant de trouver un équilibre le plus juste entre préservation des chiroptères et production d'énergie.

Localisation	Ensemble des éoliennes et leurs abords.
Période de réalisation	Phase d'exploitation (premier suivi de la mortalité lors de la première année de fonctionnement du parc éolien).
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage ; Ingénieur-écologue intervenant pour un bureau d'études ou une association locale en charge du suivi de la mortalité du parc éolien.
Indicateurs de mise en œuvre	Prospection du sol aux abords des éoliennes à la recherche de cadavres d'oiseaux et de chauves-souris suivant un protocole prédéfini (Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2018) ; Vérification de la faible mortalité supposée des oiseaux et des chauves-souris sur le parc éolien.
Indicateurs d'efficacité	Présentation, dès la fin de la première année de suivi, des résultats de suivi mortalité aux services de l'Etat afin d'évaluer la nécessité (en cas de mortalité élevée) ou non d'adapter le plan de bridage des éoliennes.
Coûts estimatifs	Budget : environ 20 000 € HT par année de suivi (intégrant l'ensemble des prestations du suivi mortalité dont rédaction du rapport).

Tableau 181 : modalités de mise en œuvre de la mesure Na-A1

**Na-A2 : Suivi de l'activité des chiroptères en altitude**

L'exploitant mettra en place un suivi de l'activité des chiroptères à **hauteur de nacelle** dès la première année de fonctionnement du parc, conformément au nouveau Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (version 2018), afin de pouvoir comparer le suivi de la mortalité à l'activité des chiroptères enregistrée dans la zone à risque (brassage des pales).

Ces deux suivis (mortalité et activité en altitude) doivent permettre d'évaluer l'efficacité du plan de bridage mis en place et de l'adapter tant de façon plus contraignante que moins contraignante, en fonction des paramètres de temporalité (saisonniers ou journaliers), de la température, de l'activité chiroptérologique et de l'ensemble des autres facteurs étudiés par les enregistreurs sur nacelle.

Il est proposé d'équiper l'éolienne E02 (éolienne la plus proche d'une haie) avec un dispositif d'enregistrement des chiroptères à hauteur de nacelle soit environ **95 m de hauteur**.

Cela implique à ce que le micro soit placé en dehors de l'habitacle (soit en dessous, soit derrière, soit au-dessus) et que le dispositif soit à l'intérieur afin d'éviter toute détérioration par les intempéries notamment.

Ce genre de dispositif nécessite au préalable des discussions entre le constructeur et le prestataire en charge des écoutes en nacelle afin d'évaluer les différentes options techniques pour la disposition et récupération des données. Plusieurs enregistreurs existent sur le marché. L'exploitant privilégiera un dispositif permettant de couvrir une large gamme de fréquences et au minimum toutes les espèces susceptibles de voler en altitude, pipistrelles, noctules, sérotines. Une vérification du bon fonctionnement de l'enregistreur à distance est nécessaire.



Figure 62 : localisation des positions possibles du micro (cercles rouges) [Biotope]

Les enregistrements auront lieu durant la période d'activité des chiroptères entre les semaines 31 à 43 conformément au Protocole national en vigueur (mars 2018). Les enregistrements seront réalisés en continu sans échantillonnage de durée.

Conformément au protocole national qui sera en vigueur lors de la mise en service du parc éolien, le suivi devra débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Il doit dans tous les cas intervenir au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service du parc éolien.

A l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi mis en œuvre conclut en l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et les oiseaux alors le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 ;
- Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou les oiseaux alors des **mesures correctrices de réduction des impacts** doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante (ou en concertation avec les services instructeurs) pour s'assurer de leur efficacité.

Localisation	Ensemble des éoliennes et leurs abords (Zone d'implantation potentielle utilisée dans le cadre de l'étude du volet naturaliste de l'état actuel de l'environnement).
Période de réalisation	Phase d'exploitation (premier suivi de l'activité en altitude lors de la première année de fonctionnement du parc éolien).
Acteurs de la mise en œuvre	Structure spécialisée en expertises chiroptérologiques.
Indicateurs de mise en œuvre	Evaluation et suivi dans le temps de l'utilisation de la zone d'implantation des éoliennes par les chiroptères à hauteur de nacelle dès la première année de fonctionnement du parc, puis tous les dix ans.
Indicateurs d'efficacité	Transmission du rapport de suivi aux services de l'Etat pour information.
Coûts estimatifs	Budget : environ 10 000 € HT par an comprenant l'installation du dispositif, l'analyse et traitement des sons, la rédaction du rapport et la cartographie.

Tableau 182 : modalités de mise en œuvre de la mesure Na-A2

## 8.4.5 Synthèse des mesures visant le milieu naturel

Le tableau ci-dessous récapitule les principales informations relatives aux mesures proposées dans le cadre des volets « Milieux naturels, faune, flore et zones humides » de l'étude d'impact.

Type de mesure	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Éléments ciblés par la mesure	Détails / commentaires	Coûts estimés	Planning et modalités de mise en œuvre
<b>Mesures de d'évitement</b>						
Évitement Conception du projet	Na-E1	Minimisation des impacts sur les milieux naturels	Tous groupes principalement les chiroptères et oiseaux	Optimisation du projet (implantation des plateformes) afin d'éviter ou de réduire les impacts sur les secteurs d'intérêt : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Éloignement des éoliennes de la vallée du Larhon constituant la principale zone d'intérêt dans l'aire d'étude ;</li> <li>• Évitements de tous les habitats naturels remarquables : toutes les éoliennes sont localisées au sein de cultures ;</li> <li>• Évitements stricts des haies ;</li> <li>• Évitements de toutes les zones humides identifiées par les critères végétations et pédologie ;</li> <li>• Évitements de la totalité des arbres d'intérêt ;</li> <li>• Espacement important entre les éoliennes (minimum 690 m) permettant de réduire le risque de collision et l'effet barrière à une échelle locale.</li> </ul> Il s'agit d'une des mesures phare du volet milieux naturels, faune et flore.	Intégrés à la conception du projet	Mesure intégrée avant dépôt de l'étude d'impact
Évitement Conception du projet	Na-E2	Adaptation des éoliennes pour limiter les risques de mortalité de la faune volante	Oiseaux et chiroptères	Mise en place de machines présentant une hauteur en bas de pale suffisamment importante (environ 40 m pour la Vestas V110) pour réduire le risque de collision de chauves-souris et de certains oiseaux (passereaux et oiseaux en déplacements locaux).	Intégrés à la conception du projet	Mesure intégrée avant dépôt de l'étude d'impact
<b>Mesures de réduction</b>						
Réduction Phase travaux	Na-R1	Mise en place d'un suivi environnemental de chantier	Tous groupes	Présence d'un Ecologue notamment durant les phases sensibles du chantier (travaux préparatoires et de terrassement) et sur des thématiques spécifiques (coupe d'arbre et décapage de la terre végétale, adaptation au cas par cas du planning travaux, etc.). Sa mission principale est de faire respecter les mesures concernant le patrimoine naturel proposées dans le dossier réglementaire et dans l'arrêté d'exploitation. Mise en place d'un cahier de prescriptions environnementales reprenant l'ensemble des mesures liées à la phase travaux et aux enjeux écologiques. Mise en place d'un plan de circulation, balisage des zones chantier et série de mesures permettant d'éviter et de réduire tout impact sur les milieux d'intérêt identifiés.	Coûts de la sélection d'un écologue (environ 15 000 € à 20 000 € estimé intégrant la rédaction des rapports)	Préparation du chantier et ensemble de la période de travaux
Réduction Phase travaux	Na-R2	Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales	Tous groupes	Adaptation du planning des travaux pour limiter les atteintes à la faune et notamment l'avifaune en période de reproduction. Ainsi les travaux préparatoires (coupe d'arbres, décapage de la terre végétale, etc.) ne seront pas réalisés, dans la mesure du possible, (analyse au cas par cas et validation préalable de l'écologue) en période de reproduction de l'avifaune (entre le 1er mars et le 15 juillet).	Intégrés dans prestations des entreprises prestataires (non chiffrés à ce stade)	Préparation du chantier et ensemble de la période de travaux
Réduction Phase travaux	Na-R3	Préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt	Tous groupes	Mesure spécifique pour l'arasement d'environ 220 m <sup>2</sup> de bétulaie. Les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction et préférentiellement entre septembre et octobre (analyse au cas par cas et validation préalable de l'écologue). Un ingénieur écologue réalisera un diagnostic sur site préalablement au lancement des travaux afin d'identifier qu'aucune problématique écologique nouvelle n'a émergé entre le diagnostic de 2016 et le lancement du chantier.	Intégrés dans prestations des entreprises prestataires (non chiffrés à ce stade) Surcoût à prévoir dans le cadre des prospections et suivi de la portion de bétulaie à araser (environ 3 000 € HT).	Préparation du chantier et travaux de coupe d'arbres

Type de mesure	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Eléments ciblés par la mesure	Détails / commentaires	Coûts estimés	Planning et modalités de mise en œuvre
Réduction Phase travaux	Na-R4	Dispositions générales limitant le risque de pollutions	Tous groupes	Série de mesures intégrée au cahier de prescriptions environnementales permettant de répondre rapidement à des pollutions accidentelles en phase chantier.	Intégrés dans prestations des entreprises prestataires (non chiffrés à ce stade)	Préparation du chantier et ensemble de la période de travaux
Réduction Phase exploitation	Na-R5	Maîtrise des risques de mortalité	Chauves-souris	<p>Mise en place dès la première année d'un système de bridage sur l'ensemble des éoliennes du parc afin de réduire le risque de destruction d'individus de chiroptères. Le plan de bridage proposé est le suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence de pluie ;</li> <li>• Août à octobre inclus ;</li> <li>• 4 premières heures de la nuit et 4 dernières heures de la nuit ;</li> <li>• Température supérieure ou égale à 11°C à 76 m de hauteur ;</li> <li>• Vitesse du vent inférieure ou égale à 5 m/s à 50 m de hauteur.</li> </ul> <p>Le porteur de projet s'engage en fonction des résultats du suivi mortalité et des expertises à hauteur de nacelle à adapter son plan de bridage en cas de forte mortalité constatée. Une réunion avec les services de l'Etat sera réalisée dès les résultats du suivi connus pour adapter au besoin ce plan de bridage.</p>	Eventuel surcoût intégré au projet (programmation du SCADA) et perte de production à prévoir (non évaluée à ce stade)	Phase exploitation
<b>Mesures d'accompagnement</b>						
Suivi	Na-A1	Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères	Avifaune et chiroptères	<p>Suivi de mortalité conforme aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 et au protocole national version mars 2018 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au minimum 20 passages répartis entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre) ;</li> <li>• Deux sessions de test d'observateur comme présentées dans le protocole national (en fonction de l'occupation du sol et si passage printemps/été réalisable) ;</li> <li>• Deux sessions de test de persistance de cadavres comme présentées dans le protocole national (en fonction de l'occupation du sol et si passage printemps/été réalisable) ;</li> <li>• Recherche de cadavres au minimum dans un rayon de 55 m (si recherche circulaire) autour de chaque éolienne (par exemple 11 passages éloignés de 5 m les uns des autres en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne jusqu'au plus proche du mât) ;</li> <li>• Localisation, identification, description de chaque cadavre repéré ;</li> <li>• Indication sur l'état de la végétation (type d'occupation du sol, hauteur, etc.) au sein des zones de recherche à chaque passage.</li> </ul>	Environ 20 000 € HT par année de suivi (intégrant l'ensemble des prestations du suivi mortalité dont rédaction du rapport).	Conformément au protocole national en vigueur lors de la mise en service du parc éolien, le suivi devra débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Il doit dans tous les cas intervenir au plus tard dans les 24 mois qui suivent sa mise en service. Si le suivi conclut en l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux, alors le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011. Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux alors des mesures correctrices de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante (ou en concertation avec les services instructeurs) pour s'assurer de leur
Suivi	Na-A2	Suivi de l'activité des chiroptères au sol	Chiroptères	<p>Il est proposé d'équiper l'éolienne E02 (éolienne la plus proche d'une haie) avec un dispositif d'enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle soit environ 95 m de hauteur.</p> <p>Cela implique que le micro soit placé en dehors de l'habitable (soit en dessous, soit derrière, soit au-dessus) et que le dispositif soit à l'intérieur afin d'éviter toute détérioration par les intempéries notamment.</p> <p>Ce genre de dispositif nécessite au préalable des discussions entre le constructeur et le prestataire en charge des écoutes en nacelle afin d'évaluer les différentes options techniques pour la disposition et récupération des données. Plusieurs enregistreurs existent sur le marché. L'exploitant privilégiera un dispositif permettant de couvrir une large gamme de fréquences et au minimum toutes les espèces susceptibles de voler en altitude, pipistrelles, noctules, sérotines. La vérification du bon fonctionnement de l'enregistreur à distance est nécessaire.</p> <p>Les enregistrements auront lieu durant la période d'activité des chiroptères entre les semaines 31 à 43 conformément au protocole national en vigueur (mars 2018). Les enregistrements seront réalisés en continu sans échantillonnage de durée.</p>	Environ 10 000 € HT par an comprenant l'installation du dispositif, l'analyse et traitement des sons, la rédaction du rapport et la cartographie.	

Type de mesure	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Éléments ciblés par la mesure	Détails / commentaires	Coûts estimés	Planning et modalités de mise en œuvre
						efficacité.

Tableau 183 : synthèse des mesures proposées dans le cadre des volets « Milieux naturels, faune, flore » de l'étude d'impact (Biotope)

## 8.4.6 Bilan des impacts résiduels sur le milieu naturel

Thématique	Enjeux globaux	Sensibilité liée au projet éolien	Impacts bruts (avant mesures d'évitement et réduction)	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesures d'accompagnement et de suivi
Zonages naturels d'intérêt	<b>FAIBLE</b> : aucun site d'intérêt n'est directement concerné par le projet, peu d'espèces concernées sont potentiellement sensibles à un projet éolien.	<b>FAIBLE</b> : aucun périmètre réglementaire présent dans un rayon de 5 km autour de l'AEI. Les périmètres d'inventaire identifiés correspondent principalement à des boisements, landes ou milieux humides.	<b>NON SIGNIFICATIF</b> : Les espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation des 2 ZSC présentent des capacités de dispersions limitées laissant penser qu'aucune interaction n'est possible ; Les 3 ZNIEFF ne semblent pas accueillir d'espèces déterminantes d'oiseaux ou de chiroptères présentant un enjeu majeur face à l'implantation d'un projet éolien.	-	<b>NON SIGNIFICATIF</b>	-
Continuités écologiques	<b>FAIBLE</b> : le projet ne remettra pas en cause la trame régionale. La trame locale devra être prise en considération dans la définition du projet, notamment la vallée du Larhon, les zones humides et les boisements humides (près de 20% de la surface de l'AEI).	<b>FAIBLE</b> : l'aire d'étude immédiate n'est pas localisée au sein d'un réservoir de biodiversité d'importance régionale.	<b>NON SIGNIFICATIF</b> : Risque <b>faible</b> pour les habitats, la flore, la faune terrestre et aquatique ; Risque <b>faible</b> pour l'effet « barrière » et la perturbation de la migration des oiseaux.	-	<b>NON SIGNIFICATIF</b>	-
Habitats naturels	<b>TRES FAIBLE</b> (sous réserve que les habitats et la flore d'intérêts soient évités) : présence de plusieurs routes et chemins aux alentours du site. L'accès se fera par l'utilisation des réseaux de chemins existants. Le projet devra éviter les zones à enjeux dans la mesure du possible.	<b>FAIBLE</b> (Localement <b>FORTE à TRES FORTE</b> ) : l'AEI est dominée par des cultures de faible intérêt écologique ; toutefois des habitats d'intérêt se retrouvent en patch principalement au sein de la vallée du Larhon (lande tourbeuse, bétulaie tourbeuse, boisements humides).	<b>TRES FAIBLE à FORT</b> : Risque de destruction ou dégradation physique des milieux ;	Na-E1 ; Na-R1 ; Na-R3 ; Na-R4	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b> : les milieux concernés par des aménagements concernent uniquement des cultures de très faible intérêt botanique.	-
Flore		<b>FAIBLE</b> (Ponctuellement <b>FORTE</b> ) : aucune espèce végétale protégée n'a été observée au sein de l'AEI. A noter la présence de 2 espèces d'intérêt : le Narthécie ossifrage et le Piment royal au sein de la lande tourbeuse et ses abords.	Impact par altération biochimique des milieux ; Risque de destruction de spécimens ou stations florales.	Na-E1 ; Na-R1 ; Na-R3 ; Na-R4	<b>TRES FAIBLE</b> : les zones de travaux se localisent uniquement au sein de cultures où aucune station d'espèces végétales protégées ou d'intérêt n'a été observée ou n'est suspectée.	-
Avifaune	<b>FAIBLE à MODÉRÉ</b> en fonction des espèces et des saisons : les espèces les plus sensibles au risque de collision sont les Laridés. Le Busard Saint-Martin présente également un risque d'impact fort en période de parade. Le reste des enjeux se localise plus au niveau de la vallée du Larhon qui constitue un axe d'activité et de déplacement pour la faune volante. Les zones de grandes cultures sont favorables aux haltes migratoires des Limicoles tandis que les prairies permanentes le sont aux nicheurs. La sensibilité sera plus faible en termes de dérangements si les éoliennes n'entraînent pas d'effet barrière au déplacement des Limicoles et des Laridés en laissant des espaces de circulation suffisamment larges pour permettre le déplacement.	<b>MODÉRÉE A FORTE</b> en hivernage : les zones de grandes cultures sont favorables à la halte migratoire des Limicoles : Vanneau huppé et Pluvier doré, non protégées au niveau national. <b>FAIBLE</b> (Localement <b>MODÉRÉE</b> ) en migration : la vallée du Larhon constitue un axe de déplacement (pics migratoires postnuptiaux intenses, déplacement des Laridés depuis le centre d'enfouissement des déchets de Gueltas (56) et vers le littoral costarmoricaïn). Le Busard Saint-Martin fréquente les cultures et prairies uniquement pour ces activités de chasse. <b>FAIBLE</b> (Localement <b>FORTE</b> ) en nidification : les milieux en présence présentent globalement un intérêt faible à moyen et se concentrent aux niveaux des haies buissonnantes et des prairies permanentes, la partie nord-est de l'AEI ainsi que la vallée du Larhon sont plus intéressants.	<b>TRES FAIBLE à FORT</b> : Risque de destruction d'individus par collision ; Risque de perturbation des axes de déplacement ; Risque de perte d'habitats ou aversion ; Risque de destruction ou dégradation physique des milieux ; Risque de destruction d'individus (juvéniles notamment) ou de couvées ; Risque de perturbation, dérangement ; <b>En période internuptiale</b> : le Pluvier doré et le Vanneau huppé présentent un risque de perturbation du comportement de vol <b>faible</b> à <b>modéré</b> en phase d'exploitation. <b>En période de nidification</b> : le Faucon crécerelle présente un risque de collision <b>faible</b> à <b>modéré</b> en phase d'exploitation.	Na-E1 ; Na-E2 Na-R1 ; Na-R2 ; Na-R3 ; Na-R4	<b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b> : seul l'impact résiduel des espèces Buse variable et Faucon crécerelle est évalué comme faible à l'échelle locale ainsi que les oiseaux de cultures et/ou nichant au sol en phase de travaux	Na-A1

Thématique	Enjeux globaux	Sensibilité liée au projet éolien	Impacts bruts (avant mesures d'évitement et réduction)	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesures d'accompagnement et de suivi
Chiroptères	<p><b>MODÉRÉ</b> : de nombreuses espèces arboricoles sont présentes (vallée du Larhon, réseau de haies, prairies permanentes, etc.) volant toutefois généralement sous la zone de rotation des pales ; néanmoins l'activité au sein de l'AEI est également bien représentée par le groupe des Pipistrelles particulièrement sensibles à l'impact éolien.</p> <p>La sensibilité sera faible si les éoliennes sont éloignées de plus de 200 m de la lisière des boisements et de plus de 50 m des haies.</p>	<p><b>FAIBLE à MODÉRÉE</b> (Localement <b>FORTE</b>) : l'AEI est dominée par la présence de cultures globalement peu favorables à l'activité chiroptérologique cependant la vallée du Larhon apparaît être un secteur à un fort intérêt : réseau de prairies, de boisements, de haies et points d'eau favorables aux activités des chiroptères.</p>	<p><b>FAIBLE à FORT</b> (en fonction des groupes d'espèce) :</p> <p><b>Risque Modéré à fort</b> (risques de collision / barotraumatisme et de perte d'habitats) pour le <b>groupe des pipistrelles</b> (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl) et le <b>groupe des Sérotules</b> (Sérotine commune avérée et Noctule de Leisler identifiée uniquement lors des écoutes en altitude) ;</p> <p><b>Risque Modéré</b> (risques de perte d'habitats de gîtes arboricoles, de chasse et de transit) pour le <b>groupes des murins</b> ;</p> <p><b>Risque Faible à modéré</b> (risques de perte d'habitats de gîtes arboricoles, de chasse et de transit) pour la <b>Barbastelle et les Oreillard</b> ;</p> <p><b>Risque Faible</b> (risques de perte d'habitats uniquement de chasse ou de transit) pour le <b>Petit Rhinolophe</b>.</p>	<p>Na-E1 ; Na-E2 Na-R1 ; Na-R2 ; Na-R3 ; Na-R4 ; Na-R5</p>	<p><b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b> : La destruction d'environ 0,7 ha de cultures qui ne constituent pas des habitats préférentiels de chasse n'est pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables.</p> <p>Rappelons que l'ensemble du réseau de haies sera préservé de tout aménagement (fonctionnalité du site préservée).</p>	<p>Na-A1 ; Na-A2</p>
Mammifères terrestres et aquatiques	<p><b>FAIBLE</b> : si les zones humides et les boisements d'intérêt pour les mammifères terrestres et aquatiques sont maintenus en place.</p>	<p><b>FAIBLE</b> (Localement <b>FORTE</b>) : majorité de cultures et de milieux agricoles sans grand intérêt, cependant la vallée du Larhon, les habitats humides, les boisements et le réseau de haies sont très favorables aux mammifères.</p>	<p><b>TRES FAIBLE à FORT</b> :</p> <p>Risque de destruction ou dégradation physique des milieux ;</p> <p>Risque de destruction d'individus ;</p> <p>Risque de perturbation, dérangement.</p>	<p>Na-E1 ; Na-R1 ; Na-R2 ; Na-R3 ; Na-R4</p>	<p><b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b> : les impacts concernent des milieux de très faible intérêt d'un point de vue mammalogique à l'exception du Hérisson d'Europe.</p>	-
Amphibiens	<p><b>MODÉRÉ</b> : une attention particulière devra être portée aux boisements humides, haies et prairies humides éventuellement concernés par les aménagements du projet.</p>	<p><b>FAIBLE</b> (Localement <b>FORTE</b>) : habitats de reproduction de qualité médiocre pour le développement d'espèces d'intérêt répartis au sein de l'AEI avec des habitats de qualité au niveau de la vallée du Larhon (boisements humides, haies et prairies humides).</p>		<p>Na-E1 ; Na-R1 ; Na-R2 ; Na-R3 ; Na-R4</p>	<p><b>TRES FAIBLE</b> : la fonctionnalité du site et les habitats préférentiels de ce groupe faunistique sont préservés de tout impact.</p>	-
Reptiles	<p><b>MODÉRÉ</b> : une attention particulière devra être portée aux milieux bordiers (lisières, clairières, haies et bosquets) et aux zones humides (prairies, mégaphorbiaies).</p>	<p><b>MODÉRÉE</b> (Localement <b>FORTE</b>) : nombreuses zones d'intérêt au sein de l'AEI : ensemble des lisières boisées, haies et milieux de landes et de prairies permanentes.</p>		<p>Na-E1 ; Na-R1 ; Na-R2 ; Na-R3 ; Na-R4</p>	<p><b>TRES FAIBLE à FAIBLE</b> : La destruction d'individus est considérée comme anecdotique et revêt un caractère accidentel</p>	-
Insectes	<p><b>FAIBLE</b> : si les arbres d'intérêt pour les coléoptères saproxyliques sont maintenus en place.</p>	<p><b>FAIBLE</b> (Ponctuellement <b>FORTE</b>) : haies et boisements / bosquets comprenant des vieux arbres disséminés et notamment aux abords de la vallée du Larhon (Lucane Cerf-volant)</p>	<p><b>TRES FAIBLE à FORT</b> :</p> <p>Risque de destruction ou dégradation physique des milieux ;</p> <p>Risque de destruction d'individus.</p>	<p>Na-E1 ; Na-R1 ; Na-R3 ; Na-R4</p>	<p><b>TRES FAIBLE</b> : les impacts concernent uniquement des milieux d'intérêt entomologique très faible (cultures).</p>	-

Tableau 184 : synthèse des impacts résiduels sur le milieu naturel

Légende

Enjeu/sensibilité/Impact FORT	Enjeu/sensibilité/Impact MODERE	Enjeu/sensibilité/Impact FAIBLE	Enjeu/sensibilité/Impact TRES FAIBLE	Enjeu/sensibilité/Impact NEGLIGEABLE ou NUL	Enjeu/sensibilité/Impact Positif
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	---	----------------------------------

## 8.5 Préservation du milieu humain

### 8.5.1 Mesures d'évitement

L'analyse de l'état initial a révélé peu de contraintes et servitudes applicables sur le site éolien. ENGIE Green les a toutes intégrées dans le cadre de la conception.

#### Mesure d'évitement Hu-E1 : Evitement des servitudes radioélectriques

Un faisceau hertzien, protégé par une servitude de 250 m de large de part et d'autre, traverse le site éolien. Aucune des éoliennes du projet de parc de Loudéac et Saint-Barnabé n'est implantée au sein de cette bande de servitude. L'éloignement le plus proche entre l'éolienne et la bande de protection est supérieur à 300 mètres.

#### Mesure d'évitement Hu-E2 : Evitement des habitations

Conformément à la réglementation en vigueur, un éloignement minimum de 500 mètres des habitations a été appliqué autour des habitations situées aux alentours du site éolien.

L'habitation la plus proche, au Coacovec, est éloignée de 518 mètres de l'éolienne E1.

#### Mesure d'évitement Hu-E3 : Evitement des infrastructures de transport

Un éloignement minimum de 150 mètres, correspondant à la hauteur totale de l'éolienne, a été appliqué de part et d'autre des infrastructures de transport, identifiés aux abords du site éolien (RD41).

La plus proche éolienne est éloignée de 750 m de l'éolienne 1. Ainsi la recommandation d'éloignement est largement respectée.

#### Mesure d'évitement Hu-E4 : Evitement des ICPE

L'analyse de l'état initial a mis en lumière la présence de plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement aux alentours du site éolien. Un éloignement minimum de 100 mètres a été appliqué autour de chacune des installations présentes, dont le parc éolien de Beau Séjour.

Cet éloignement a été largement respecté. En effet l'ICPE la plus proche, le parc éolien de Beau Séjour, est éloigné de 590 m au plus près. L'élevage de Porcs, à Trohelleuc, le plus proche est situé à 810 m de l'éolienne E3.

### 8.5.2 Mesures en faveur de l'agriculture

#### Mesure Hu-R1 : Réduire l'immobilisation et la dégradation des surfaces agricoles

L'objectif de cette mesure est de **réduire au minimum l'impact sur les activités agricoles** et faire en sorte que le parc éolien soit compatible avec l'usage actuel du site.

Lors de la conception du projet, l'implantation des éoliennes et l'emplacement des plateformes ont été pensés afin permettre la continuité de l'activité agricole au cours de l'exploitation du parc éolien. Cette conception résulte d'une étroite collaboration avec les propriétaires et les exploitants concernés par l'installation des éoliennes et des aménagements annexes (poste de livraison, chemins, ...) et vise à minimiser la consommation d'espaces agricoles par la réduction de l'emprise du parc éolien au strict nécessaire (cf. mesure Ph-R4).

#### Optimiser la création et l'utilisation des chemins d'accès

Sur un parc éolien, les voies d'accès constituent l'une des emprises au sol permanentes les plus conséquentes. Le Maître d'Ouvrage a conçu le projet et s'est engagé à limiter la création de nouveaux chemins avec trois lignes directrices :

- Le choix de l'implantation des éoliennes en fonction des possibilités existantes d'accès ;
- L'optimisation de l'utilisation du réseau de chemins existant ;
- L'implantation des équipements en bordure de parcelle.

De plus, en contrepartie de la gêne que le projet peut entraîner, les chemins d'accès qui seront créés ou renforcés pourront être utilisés par les exploitants pour la desserte des parcelles agricoles. Un état des lieux des chemins et des parcelles est prévu au début et à la fin du chantier. Si les chemins d'accès venaient à être détériorés par le

passage des engins de chantier, ils seraient remis en état après la mise en service du parc par la société d'exploitation (cf. mesure Hu-R2), qui aura en outre l'obligation d'assurer le maintien de leur carrossabilité sur toute la durée de la phase d'exploitation.

#### Enfouir les raccordements électriques et téléphoniques

Les lignes électriques et téléphoniques interéoliennes et vers les réseaux existants seront enfouies à une profondeur d'environ 1 m afin de ne pas gêner le travail des champs. Lorsque les tranchées seront creusées au niveau des parcelles agricoles, la terre végétale extraite sera utilisée pour le remblayage et permettra ainsi la reprise des cultures.

Localisation	Parcelles agricoles dans l'emprise du chantier du parc éolien
Période de réalisation	Réduction de l'emprise du parc éolien et choix de l'implantation en phase de conception Autres mesures de réduction en phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage Entreprises intervenant durant la phase de travaux
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	Consommation d'espaces agricoles limitée au strict minimum Continuité des travaux agricoles sur les emprises temporaires restituées Maintien du bon état et de la carrossabilité des chemins d'accès sur toute la durée de l'exploitation
Usagers concernés	Propriétaires et exploitants des terres agricoles concernées par l'implantation du parc éolien
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Tableau 185 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R1

### 8.5.3 Mesures en faveur des activités de tourisme

#### Mesure Hu-R2 : Réduire l'impact sur le sentier de randonnée

Nous rappelons que le site éolien est traversé par un circuit de VTT, bordant notamment la vallée du Larhon.

Le tableau suivant précise les modalités de mise en œuvre de cette mesure de réduction.

Localisation	Le long du circuit du VTT
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage Entreprises intervenant durant la phase de travaux
Modalités de suivi	-
Indicateurs de mise œuvre	Présence de panneaux et de balisage interdisant l'accès au public pendant les travaux Indication de l'itinéraire de déviation à emprunter en cas de coupure temporaire du tronçon concerné par les travaux
Usagers concernés	Cyclistes, promeneurs, automobilistes, cavaliers,...
Coûts estimatifs	Pas de surcoût

Tableau 186 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2

**Mesure Hu-A1 : Associer le parc éolien à une démarche d'information et de sensibilisation**

Les mesures d'accompagnement d'un projet éolien ont vocation à placer celui-ci dans une dynamique positive de développement local. Cet objectif peut être atteint au travers de la valorisation du tourisme énergétique et l'information sur l'éolien, si toutefois l'accueil du public sur le site n'est pas incompatible avec la protection des milieux naturels. La démarche pédagogique peut être mise en œuvre selon plusieurs, l'installation de panneaux d'information et l'organisation de visites et d'animation autour de l'éolien,...

Installer un panneau d'information

Pour les usagers quotidiens et les randonneurs, un panneau d'informations sur le parc éolien sera installé.

Cette mesure permettra de familiariser les populations avec ces nouveaux éléments paysagers et de leur donner du sens.

Organiser des visites et animations autour de l'éolien

Des visites guidées et autres animations pourront être organisées par l'exploitant du parc éolien à des moments particuliers telle la semaine européenne du développement durable par exemple.

Ces moments d'échanges avec différents types publics auront lieu de manière régulière ou lors d'occasions spéciales, comme la Journée mondiale de l'éolien.

Outre l'énergie éolienne et les enjeux associés, différentes thématiques pourront être abordées, comme l'histoire du site et de la région, l'historique de la construction du parc, le fonctionnement d'un aérogénérateur et les performances en matière de production énergétique.

Localisation	Entrées du parc éolien, sentiers de randonnée
Période de réalisation	Installation d'un panneau à la mise en service du parc ; Visites et animations sur toute la durée de la phase d'exploitation, de manière régulière ou occasionnelle.
Acteurs de la mise en œuvre	Office du tourisme, structure spécialisée dans l'éducation à l'environnement ; Contribution du réseau associatif local.
Entretien	A la charge de l'exploitant
Indicateurs de mise en œuvre	Présence de panneaux d'information Nombre de visites guidées et animations organisées sur l'année
Usagers concernés	Grand public ; Groupes scolaires.
Coûts estimatifs	10 000 €

Tableau 187 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-A1

## 8.5.4 Mesures en faveur des contraintes réglementaires

**Mesure de réduction Hu-R3 : Rétablir la qualité de la réception télévisuelle**

Le Code de la construction et de l'habitation (article L112-12) précise que « lorsque l'édification d'une construction, qui a fait l'objet d'un permis de construire délivré postérieurement au 10 août 1974, est susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA), une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée ». Ainsi, s'il s'avère que certains riverains subissent une baisse de la qualité de réception d'image sur leur téléviseur en raison de la présence des éoliennes, le Maître d'Ouvrage est dans l'obligation de la rétablir.

Concrètement, en cas d'impact avéré, le Maître d'Ouvrage s'engage à procéder à une étude des effets du parc éolien et à mettre en place une solution adaptée, soit par la mise en place d'équipements individuels de réception adaptés (antennes, TNT, paraboles) au niveau des foyers impactés, soit par la mise en place d'un réémetteur collectif.

Un numéro téléphonique spécial sera mis à disposition et communiqué aux riverains et aux mairies de Loudéac et de Saint-Barnabé : les personnes concernées pourront laisser leurs coordonnées afin qu'ENGIE Green dépêche un antenniste.

Localisation	Eolienne, mât dédié ou foyers impactés
Période de réalisation	Dès la mise en service du parc éolien
Acteurs de la mise en œuvre	Mise à disposition d'un numéro de téléphone spécial
Indicateurs d'efficacité	Conditions de réception satisfaisantes après installation du système de réception ou de réémission
Usagers concernés	Riverains
Coûts estimatifs	Le coût d'une étude du brouillage des ondes par les éoliennes varie de 2000 à 3500 € HT en moyenne (source : Société Française d'Emetteurs). Le coût des dispositifs à mettre en œuvre est très variable selon le type de signal brouillé.

Tableau 188 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R3



## 8.5.5 Mesures en faveur des commodités de voisinage

### Mesure Hu-R4 : Mener un chantier respectueux des riverains

L'objectif de cette mesure est de **réduire les impacts de voisinage liés aux phases de travaux** en visant les impacts suivants :

- Pollution et salissement du milieu ;
- Impacts liés aux poussières et gaz d'échappements ;
- Gêne acoustique ;
- Impacts liés à la circulation ;
- Risques encourus par les personnes sur le chantier.

#### Informier et sensibiliser la population locale et assurer sa sécurité

Avant le démarrage des travaux et durant le déroulement de ceux-ci, la population locale devra être informée de la teneur, du commencement et de la durée des travaux ainsi que des risques associés. L'**information** et la **sensibilisation** de la population pourront prendre la forme de :

- Tracts d'information ;
- Articles informant sur la planification et l'avancement des travaux publiés dans les bulletins municipaux et sur le site internet de la Mairie, de la Communauté de Communes, etc. ;
- Panneaux d'information et plan de circulation aux abords des pistes d'accès.

La sensibilisation vis-à-vis des risques encourus durant le chantier sera nécessaire afin de veiller à la **sécurité des riverains**. En effet, certaines opérations lourdes telles que les terrassements, le ferrailage ou le charriage des éléments constitutifs des éoliennes sont de nature à porter atteinte à l'intégrité des personnes si celles-ci ne sont pas informées des risques. Ces opérations pouvant susciter la curiosité du public, l'accès au site sera interdit et des cordons de sécurité seront installés aux abords des secteurs en chantier.

#### Limiter la gêne acoustique

Les entreprises intervenant sur le site auront l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

Conformément à l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011, « *les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation [seront] conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores* ». De plus, l'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (par exemple sirène, avertisseur, haut-parleur) gênant pour le voisinage sera interdit, sauf de manière exceptionnelle pour la prévention et le signalement d'incidents graves ou d'accidents.

#### Sécuriser la circulation sur route et sur site

Des **permissions de voiries** seront demandées au Conseil Départemental avant le démarrage des travaux, afin de connaître et d'intégrer ses prescriptions relatives aux modalités d'accès au chantier depuis des routes départementales. La **vitesse sera limitée**, notamment à proximité des villages et habitations, et un affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels devra être mis en place à l'entrée du site et sur le site du chantier.

Le chantier sera interdit au public. Cependant, les voies d'accès ne sont en général pas fermées au public ou aux exploitants agricoles pour ne pas gêner leur activité. Par conséquent, le chantier sera correctement et suffisamment signalé par des **plans d'accès**, voire des fléchages. Si nécessaire, des dispositions particulières seront prises pour sécuriser la circulation (adaptation de la signalisation routière notamment).

La **vitesse sur le chantier sera maîtrisée** (30 km/h maximum sauf exceptions). Un plan de circulation des engins de chantier sera établi afin que ceux-ci ne sortent pas des voies de passage et des aires de stockage et de montage. Le stationnement des véhicules du personnel s'effectuera sur les zones prévues à cet effet, et en aucun cas sur la voie publique en dehors du chantier.

#### Remettre en état les routes et chemins dégradés

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 aussi éventuellement durant une intervention de réparation lourde. Des travaux d'aménagement de la voirie seront réalisés en amont de la phase de chantier, permettant une amélioration des voies d'accès au site. Un état des lieux des routes sera effectué avant le commencement des travaux et un état des lieux contradictoire lorsqu'ils s'achèveront. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par le Maître d'Ouvrage après la mise en service du parc.

Localisation	Emprises du chantier et voies d'accès
Période de réalisation	Durant toute la phase de chantier, ainsi qu'en amont (information de la population locale) et à l'issue de celui-ci (remise en état des routes et chemins dégradés)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage Entreprises intervenant sur le chantier Collectivités locales pour les actions de communication
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	-
Usagers concernés	Riverains, promeneurs, automobilistes
Coûts estimatifs	Intégrés dans le coût du projet

Tableau 189 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R4

### Mesure Hu-R5 : Réduire les impacts sonores liés au fonctionnement du parc éolien

L'objectif de cette mesure est de **réduire l'impact acoustique et rendre le projet conforme aux exigences réglementaires**.

#### Mettre en place un fonctionnement adapté des éoliennes

Les éoliennes devront se soumettre aux exigences réglementaires prescrites par l'arrêté du 26 août 2011 concernant les émergences sonores admissibles et le niveau de bruit maximal. Si l'étude acoustique met en évidence des risques de dépassement des valeurs seuils, l'élaboration d'un plan d'optimisation se révélera nécessaire. Deux moyens sont à disposition afin de diminuer les émissions sonores produites par les éoliennes et ainsi mettre en conformité le projet éolien :

- Le **bridage** correspond à un fonctionnement réduit des éoliennes et permet d'en diminuer la puissance acoustique selon des paramètres définis à l'avance. Concrètement, lorsque l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle transmettent des données de vent « sous-contraintes », et en fonction de la période de la journée ou de l'année, le mode de bridage programmé se déclenche. Il consiste à modifier l'angle d'incidence du profil de la pale dans son écoulement et/ou à diminuer la vitesse du rotor de manière à réduire les bruits aérodynamiques.
- L'**arrêt temporaire** d'une ou plusieurs éoliennes est envisagé si leur bridage ne permet pas de s'assurer du complet respect de la réglementation en vigueur. De manière analogue au bridage, l'arrêt des machines est programmé en fonction de critères de vitesses ou directions de vent, de période de la journée ou de l'année.

La mise en place d'un bridage ou d'un arrêt temporaire entraînera une **perte de production électrique**, assez faible toutefois pour ne pas remettre en cause la viabilité économique du projet.

Le chapitre 5.3.4 de l'étude d'impact présente l'impact brut acoustique du parc éolien de Loudéac et de Saint-Barnabé composé de quatre éoliennes V110. Deux régimes de vent ont été analysés, vent de nord-est et vent de sud-ouest, en distinguant à chaque reprise, les périodes de jour et de nuit.

Il est apparu que la réglementation est respectée en tout point, seulement par vent de sud-ouest et en journée. Sur les autres périodes, les seuils réglementaires d'émergence sont dépassés chez certains riverains. C'est pourquoi le bureau d'études Alhyange a conçu un plan de bridage permettant de respecter la réglementation en vigueur, chez l'ensemble des riverains (émergence de 3 dB(A) la nuit et de 5 dB(A) le jour) et selon toutes les configurations de vent, de vitesses de vent, et selon les périodes de jour et de nuit.

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques réduites des éoliennes V110.

Eoliennes VESTAS V110 STE Mâts de 95 m	Niveaux de puissance acoustique Lw garantis en dB(A) vitesse de vent au moyeu en m/s													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Noise Mode0	95,3	95,8	96,9	100,7	102,3	104,5	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
Modes réduits	Noise Mode1	95,3	95,9	97,0	101,0	102,3	103,5	103,7	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8
	Noise Mode2	95,1	95,6	96,6	99,1	100,5	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6
	Noise Mode3	93,3	93,3	94,6	96,7	98,3	99,0	100,2	100,7	100,8	100,9	101,4	102,5	103,9
	Noise Mode4	93,3	93,3	94,6	96,7	98,3	99,0	100,2	100,7	100,8	100,9	101,4	102,5	103,9

Tableau 190 : puissances acoustiques réduites des éoliennes V110

**NOTA 1** : il a été précisé que conformément aux prescriptions du fabricant, une marge de sécurité de 1 dB a été appliquée sur les niveaux de puissance acoustique.

Ainsi selon les périodes de la journée, les vitesses et les directions des vents, un plan de fonctionnement adapté sera mis en fonctionnement de façon à ce que la réglementation soit respectée en tout point.

On retiendra que ce mode de fonctionnement adapté permettra une diminution générale des niveaux sonores auprès de tous les riverains, qu'ils aient été « en contrainte » ou pas sans ce mode de fonctionnement, car ce sont les émissions des éoliennes « à la source » qui sont diminuées.

Conformément aux dispositions réglementaires, une campagne de mesures des niveaux sonores sera engagée une fois les éoliennes en fonctionnement afin de suivre l'efficacité du bridage programmé. Une telle campagne est nécessaire car des imprécisions existent, tant dans la variabilité des puissances sonores des éoliennes que dans la modélisation des niveaux sonores auprès des riverains. En fonction des résultats, les plans de bridages pourront être allégés ou renforcés afin de satisfaire aux obligations réglementaires.

Le coût de cette mesure de suivi est évalué à 15 000 €.

Limiter le dérangement des riverains lors des opérations de maintenance

Pendant les activités de maintenance, l'exploitant aura l'obligation de limiter les bruits susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

Localisation	Ensemble du parc éolien
Période de réalisation	Phase de conception (étude acoustique) ; Une fois le parc en exploitation.
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage ; Bureau d'études acoustiques.
Modalités de suivi	Campagne de mesures des niveaux sonores une fois le parc éolien en fonctionnement
Indicateurs d'efficacité	Résultats de la campagne de mesures des niveaux sonores satisfaisant aux obligations réglementaires
Usagers concernés	Proches riverains
Coûts estimatifs	Bridage intégré dans le coût du projet ; Perte de productible énergétique ; Campagne de mesures sonores : <b>15 000 euros</b>

Tableau 191 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R5

**Mesure Hu-R6 : Sécuriser le parc éolien en phase d'exploitation**

L'objectif de cette mesure est de réduire la probabilité d'occurrence des accidents par électrocution, chute ou projection de glace.

L'arrêté du 26 août 2011 fixe les dispositions que les parcs éoliens doivent respecter, aussi bien dans le cadre de leur construction que de leur exploitation. Les sections « Exploitation » et « Risques » édictent des règles relatives à la sécurité des personnes pouvant fréquenter les abords des installations en fonctionnement. L'ensemble des mesures visant à réduire les risques liés à l'installation est présenté dans l'étude de dangers (cf. Etude de dangers). Les mesures suivantes sont principalement liées à la prévention et la sensibilisation des promeneurs ou visiteurs occasionnels.

Interdire l'accès à l'intérieur des aérogénérateurs

En application de l'article 13, les personnes étrangères à l'installation ne peuvent pénétrer à l'intérieur des éoliennes. « Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements ». Cette interdiction est clairement communiquée aux personnes approchant les aérogénérateurs (cf. ci-dessous).

Informez des risques potentiels

Selon l'article 14, les prescriptions à observer par les tiers devront être affichées en caractères lisibles ou au moyen de pictogrammes. Les panneaux seront implantés sur les chemins d'accès, sur chaque éolienne et sur le poste de livraison. Ils présenteront 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

Réduire le risque de blessures induit par la chute ou la projection de glace

Les périodes de gel peuvent entraîner une formation de givre ou de glace sur l'éolienne, induisant des risques potentiels de chute de glace lorsque les éoliennes sont à l'arrêt et de projection lorsqu'elles sont en mouvement.

Ainsi, conformément à l'article 25, les clauses de l'appel d'offre qui sera lancé pour choisir les modèles d'éoliennes permettront de s'assurer que chaque éolienne sera équipée d'un système permettant de détecter la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur et d'arrêter le fonctionnement de l'installation le cas échéant. Le redémarrage peut ensuite se faire soit automatiquement après disparition des conditions de givre, soit manuellement après inspection visuelle sur site.

Les prescriptions affichées sur les chemins d'accès aux éoliennes (cf. ci-dessus) comporteront en outre une mise en garde face au risque de chute de glace. Cette mesure permettra de réduire les risques pour les personnes potentiellement présentes sur le site lors des épisodes de grand froid.

Localisation	Panneaux : sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison ; Système permettant de détecter la formation de glace : sur le toit de la nacelle.
Période de réalisation	Phase d'exploitation et clauses de l'appel d'offres
Acteurs de la mise en œuvre	ENGIE Green ; Fabricants d'éoliennes ; Entreprises chargées de l'entretien et de la maintenance en phase d'exploitation.
Entretien	Système permettant de détecter la formation de glace sur les pales : vérification du système au bout de 3 mois de fonctionnement puis maintenance de remplacement en cas de dysfonctionnement de l'équipement. Vérification de l'état général du panneau, de l'absence de détérioration, entretien de la végétation afin que le panneau reste visible.
Indicateurs de mise en œuvre	Présence de panneaux sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison
Usagers concernés	Promeneurs, exploitants agricoles

**Coûts estimatifs** Intégrés aux coûts du parc éolien

Tableau 192 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R6

**Mesure Hu-R7 : Réduire le phénomène d’ombres portées**

Une fois en fonctionnement, si une gêne devait être constatée, notamment pour les riverains de Beau Séjour notamment, la société ENGIE Green Vallée du Larhon fera réaliser une expertise spécifique par un expert indépendant, destinée à quantifier l’effet d’ombre portée ressenti. En cas de constat d’un dépassement des seuils (30 minutes par jour ou 30 heures par an), le maître d’ouvrage mettra en œuvre des mesures compensatoires ou un mode de fonctionnement adapté des éoliennes.

Localisation	Eoliennes ou foyers impactés
Période de réalisation	Dès la mise en service du parc éolien au travers d’une expertise indépendante
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d’Ouvrage et opérateur spécialisé
Indicateurs d’efficacité	Résultats de l’expertise du phénomène d’ombres portées satisfaisant aux seuils européens
Usagers concernés	Proches riverains
Coûts estimatifs	Réalisation d’une nouvelle étude en cas de dépassement: Environ 2 000 €

Tableau 193 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R7

**Mesure Hu-R8 : Réduire la perception des balisages lumineux**

Les quatre nouvelles éoliennes du parc éolien de Loudéac et Saint-Barnabé vont faire l’objet d’un balisage aéronautique réglementaire (annexe II de l’arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. Un balisage par feux à éclats sera installé sur la nacelle de chaque éolienne. Ce balisage sera de couleur rouge la nuit et blanc le jour, comme pour l’ensemble des éoliennes, fonctionnant aux environs.

Afin d’améliorer la perception des feux à éclats et de limiter la gêne visuelle, notamment la nuit, leur fonctionnement sera adapté en vue d’une synchronisation. En d’autres termes, tous les feux seront réglés de façon à éclairer simultanément. De même la Société ENGIE Green Vallée du Larhon s’engage à se rapprocher de l’exploitant du parc éolien voisin de Beau Séjour afin d’assurer une synchronisation commune du fonctionnement des deux parcs éoliens.

## 8.5.6 Les impacts résiduels du milieu humain

A l’issue de l’application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d’évaluer les impacts résiduels correspondant aux impacts du projet éolien après l’application de l’ensemble des mesures d’évitement (intégrées à la conception du projet) et de réduction des impacts. L’évaluation des impacts résiduels permettra de déterminer la nécessité de mettre en place des mesures de compensation.

### 8.5.6.1 Synthèse des impacts résiduels du milieu humain

Thématique	Enjeux globaux	Sensibilité liée à un projet éolien	Impacts bruts	Mesure	Impact résiduel	Mesure compensatoire
Habitat démographique et	<b>Fort</b> : contexte agricole avec une densité importante d'habitat dispersé. <b>Faible</b> : Part faible de résidences secondaires (1,6% à Loudéac et 3,5% à Saint-Barnabé) et démographie stable	<b>Modérée</b> : éloignement réglementaire minimum de 500 m des habitations.	<b>Faible</b> : éloignement de 518 m de Coacovec	<b>Hu-R4</b> : mener un chantier respectueux <b>Hu-R6</b> : sécuriser le parc éolien en phase d'exploitation <b>Hu-R5</b> : réduire les nuisances sonores liées au fonctionnement du parc éolien	<b>Faible</b>	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Activités économiques	<b>Faible</b> : culture céréalières au sein de l'AIP avec 3 IGP recensés sur les communes de Loudéac et de Saint-Barnabé. Activités tertiaires fortement développées, notamment à Loudéac. Plusieurs activités et structures de tourisme ont été recensées, notamment à Loudéac	<b>Négligeable</b> : faible emprise au sol des fondations, peu de perte de surface agricole et éloignement des principales activités.	<b>Positif</b> : 88 700 € de retombées fiscales annuelles pour les collectivités locales et les loyers versés dans le cadre de l'occupation des terres, des servitudes de passage	<b>Hu-R1</b> : réduire l'immobilisation et la dégradation des surfaces agricoles	<b>Positif</b>	<b>Hu-C1</b> : Assurer une compensation financière
			<b>Faible</b> : perte d'exploitation agricole de 3,13 ha, soit 0,03% de la SAU cumulée de Loudéac et Saint-Barnabé		<b>Faible</b>	
Ombres portées	<b>Modérée</b> : fraction d'insolation de 39%	<b>Modérée</b>	<b>Modéré</b> , sans mesures supplémentaire chez certains riverains ( <b>Beau Séjour</b> ): dépassement du seuil toléré annuel de 30h, et du seuil toléré quotidien de 30 mn <b>Faible</b> , chez d'autres riverains	<b>Hu-R7</b> : Réduire le phénomène des ombres portées	<b>Faible</b>	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Acoustique	<b>Faible</b> : l'AIP est large et prend en compte des rayons d'éloignement de 500 m des habitations	<b>Forte</b> : le jour, au hameau de Coacovec bas, pour des vitesses de vent de 3 à 6 m/s d'orientation sud-ouest et de 3 à 8 m/s par vent de nord-est. La nuit, pour tous les 17 hameaux considérés, pour une vitesse de vent de 3 à 5 m/s minium, d'orientation sud-ouest ou nord-est.	<b>Fort</b> , sans mesures d'atténuation supplémentaire : - le jour par vent de nord-est, à Coacovec bas et à beau Séjour ; - La nuit, suivant les deux régimes de vent, chez la plupart des riverains	<b>Hu-R4</b> : mener un chantier respectueux <b>Hu-R6</b> : sécuriser le parc éolien en phase d'exploitation <b>Hu-R5</b> : réduire les nuisances sonores liées au fonctionnement du parc éolien	<b>Très faible</b>	Absence de nécessité de mesure compensatoire
		<b>Faible</b> : le jour, pour les 16 autres hameaux considérés, pour toutes les vitesses et orientations du vent.	<b>Faible</b> : - le jour, par vent de sud-ouest ou de nord-est (sauf à Coacovec et à Beau Séjour, selon certaines conditions de vent) ; - La nuit, aux hameaux de Plessis Gour, les Chanillards, Bomel, la Croix Bomel, la Lande, Le Goézeux, Le Diffaut, la Butte Rouge et la Ville aux Roux par vent de nord-est et par vent de sud-ouest.			
Champs électromagnétiques	<b>Faible</b> : présence de lignes électriques 20 000 V	<b>Faible</b> : obligation de respecter le seuil de référence de l'arrêté du 26 août 2011 (< à 100 microteslas à 60-60 Hz).	<b>Négligeable</b> : éloignement des habitations d'au moins 518 m.	Absence de mesure	<b>Négligeable</b>	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Phénomènes vibratoires	<b>Faible</b> : route à faible trafic (voie communale, chemin rural)	<b>Très faible</b> : les études géotechniques devront intégrer ce paramètre pour le dimensionnement des fondations	<b>Négligeable</b> : éloignement des habitations d'au moins 518 m.	Absence de mesure	<b>Négligeable</b>	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Emissions lumineuses	<b>Balísage réglementaire des éoliennes en fonctionnement de Beau Séjour</b>	<b>Modérée</b> : le parc éolien apportera une source de lumière supplémentaire en raison du balísage réglementaire.	<b>Fort</b> (de nuit) : les émissions lumineuses seront conformes aux dispositions réglementaires. Mais le balísage s'ajoutera à celui existant sur les éoliennes de Beau Séjour.	<b>Hu-R8</b> : Réduire la perception des émissions lumineuses	<b>Modéré (de nuit)</b>	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Déchets	<b>Faible</b>	<b>Négligeable</b> : enlèvement de l'ensemble des déchets durant le chantier et l'exploitation (maintenance)	<b>Négligeable</b> : le parc éolien en fonctionnement ne génère pas de déchets.	<b>Ph-R2</b> : collecter, stocker les déchets	<b>Très faible à négligeable</b>	Absence de nécessité de mesure compensatoire

Servitudes	Fore : parcours d'un faisceau hertzien de l'Armée et présence d'une artère aérienne d'Orange	Faible : sous réserves d'éviter le faisceau hertzien et sa servitude liée et de porter une attention particulière à l'artère aérienne d'Orange	Négligeable : le faisceau hertzien est évité tout comme l'artère aérienne d'Orange	Hu-E1 : Eviter les servitudes radioélectriques Hu-R3 : Rétablir la qualité de la réception télé, si besoin	Négligeable	Absence de nécessité de mesure compensatoire
	Fort : présence de servitudes réseaux (gaz et électrique) sur les territoires communaux	Négligeable : éloignement de l'AIP de 1,5 km de la canalisation de gaz la plus proche et de 2 km de la ligne électrique haute tension la plus proche	Négligeable			
Eloignement des riverains	Fort :	Faible : les rayons de 500 m autour des habitations proches n'interfèrent pas l'AIP. De plus il est indispensable de respecter un éloignement minimum de 500 m des habitations	Faible : le plus proche riverain est situé à Coacovec, à 518 m au sud de E1	Hu-E2 : Eviter le rayon de 500 m autour des habitations Hu-R4 : mener un chantier respectueux	Négligeable	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Eau potable	Négligeable : absence de captage d'eau potable et de périmètre de protection associé	Négligeable	Négligeable	Absence de mesure	Négligeable	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Urbanisme planification et	Négligeable : absence de SCOT	Faible, sous réserve de cantonner l'implantation en zone A, Agricole et d'éviter les autres sous-secteurs à protéger (inondation, naturel, Espaces Boisés Classés, et Eléments identifiés du paysage).	Négligeable : les éoliennes sont implantées en zone Agricole du PLU-IH.	Hu-E2 : Eviter le rayon de 500 m autour des habitations Hu-R4 : mener un chantier respectueux	Négligeable	Absence de nécessité de mesure compensatoire
	Modéré : PLU applicables à Loudéac et à Saint-Barnabé L'AIP est majoritairement située en zone A, Agricole, dans lesquelles les éoliennes entrent dans la catégorie des équipements d'intérêt collectif ou général, dès lors que l'énergie qu'elles produisent est vendue à EDF. Cette dérogation ne les dispense pas de respecter toutes les autres règles du RNU et notamment celles des articles R.111-2 a R.111-24 du code de l'urbanisme. Mais présence de certains secteurs à préserver (inondation, Zone Naturelle, Espaces Boisés Classés et Eléments identifiés du paysage					
	Fort : concentration d'habitat isolé et nécessité de respecter un éloignement de 500 m					
Incendie	Modérée : seule Loudéac est soumise au risque de feu de forêt.	Faible : compte tenu de la nature agricole des terrains	Négligeable : implantation sur des parcelles agricoles	Absence de mesure	Négligeable	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Axes de circulation	Fort : présence de plusieurs axes de déplacement à fort et moyen trafics (RN164, RD 700, ...)	Faible : éloignement des axes de déplacement structurant (370 m de la RD 41) et présence d'axes de circulation à faible trafic (voies et chemins communaux)	Négligeable : éloignement minimum de 750 m entre E1 et RD41	Hu-E3 : Eviter les infrastructures de transport	Négligeable	Absence de nécessité de mesure compensatoire
Risque technologique	Fort : Présence de 5 ICPE à proximité de l'AIP, mais non classées SEVESO. La plus proche est située à moins de 70 mètres des limites de l'AIP (éolienne du parc de Beau Séjour). La commune de Loudéac est soumise au risque industriel, au risque de Transport de Matières Dangereuses, au risque climatique et au risque radon.	Faible, sous réserve de : - la prise en compte des enjeux dans les études géotechniques ; - éloignement minimum de 100 m de l'éolienne la plus proche.	Négligeable : éloignement minimum de 460 m entre E2 et l'éolienne la plus proche du parc de Beauséjour.	Hu-E4 : Eviter les ICPE les plus proches	Négligeable	Absence de nécessité de mesure compensatoire

Tableau 194 : synthèse des enjeux, des sensibilités, des impacts bruts et des impacts résiduels du milieu humain

Légende :

Enjeu/Sensibilité/Impact FORT	Enjeu/Sensibilité Impact MODERE	Enjeu/Sensibilité/Impact FAIBLE	Enjeu/Sensibilité/Impact NUL/NEGLIGEABLE	Enjeu/Sensibilité/Impact POSITIF
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--	----------------------------------

### 8.5.6.2 Mesure compensatoire

#### Mesure compensatoire Hu-C1 : Assurer une compensation financière de la perte de surface agricole

L'immobilisation et la dégradation de surfaces agricoles ont été réduites à leur strict minimum (cf. mesure Hu-R1). Néanmoins, l'impact résiduel (temporaire ou permanent) sur les parcelles agricoles entraîne des pertes financières pour les propriétaires et exploitants.

#### Verser des compensations financières aux propriétaires et exploitants

Le « Protocole d'accord éolien »<sup>57</sup>, approuvé par des représentants du monde agricole et des énergies renouvelables, établit les recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles. Ainsi, conformément à ce document, les propriétaires et exploitants agricoles seront indemnisés pour les surfaces perdues ou récoltes endommagées engendrées par la construction et l'exploitation du parc éolien. En effet un bail a été conclu entre l'exploitant éolien et le propriétaire et couvre toute la durée de l'exploitation du parc éolien. Le loyer annuel par MW déterminé dans les clauses « *compense l'occupation des éoliennes et des équipements techniques, les servitudes (accès, passages de câbles enterrés, surplombs, etc.), la perte de surface exploitable, la résiliation partielle du bail rural précédemment contracté avec l'exploitant agricole et la gêne occasionnée pendant les phases de travaux et d'exploitation* ».

Ainsi, sans remettre en cause l'activité d'exploitation agricole et pour compenser la perte de surface agricole, le projet éolien constituera pour les propriétaires et exploitants une source de revenus complémentaires à leur activité.

Parallèlement, toutes les cultures détruites ou abimées durant la phase de chantier seront indemnisées aux exploitants sur la base de la surface et de la valeur de la récolte perdue selon le barème établi par la Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor.

Localisation	/
Période de réalisation	Signature des accords fonciers au cours de la période de conception du projet Indemnisation couvrant toute la période d'exploitation du parc éolien
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage
Indicateurs de mise en œuvre	Signature des baux et conventions d'indemnisation par les différentes parties (développeur, propriétaires et exploitants)
Indicateurs d'efficacité	Absence de perte financière associée à l'implantation du parc éolien pour les propriétaires et exploitants agricoles
Usagers concernés	Propriétaires et exploitants des terres agricoles concernées par l'implantation du parc éolien
Coûts estimatifs	Loyers et indemnités annuels déterminés fixés entre le maître d'ouvrage et les propriétaires et exploitants Dégâts aux cultures indemnisés selon le barème de la Chambre d'Agriculture

Tableau 195 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-C1 : assurer une compensation financière de la perte de surface agricole

<sup>57</sup> APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture), FNSEA (Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles), Syndicats des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, 2006. Protocole d'accord éolien. Guide de recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles. 62 pages.

## 8.6 Préservation du paysage

Ce chapitre dédié aux mesures paysagères et patrimoniales se décline en parties distinctes reprenant les différents types de mesures réglementaires (mesures d'évitement/suppression, mesures de réduction et mesures de compensation) et les mesures d'accompagnement éventuelles.

### 8.6.1 Mesures d'évitement liées à la conception du projet

#### Mesure PP-E1 : Etude des variantes

L'étude et le choix des variantes ont conduit à :

- ✓ la réduction du nombre de machines projetées de 6 à 4 unités ;
- ✓ des éoliennes de gabarit sensiblement identique à celles en activité sur le parc de Beau Séjour ;
- ✓ une implantation générale du parc suivant l'axe de la vallée du Larhon (ligne de force principale du paysage immédiat).

#### Mesure PP-E2 : Limiter le parc aux seules éoliennes et aux équipements annexes indispensables

L'objectif est de réduire au minimum les éléments constitutifs du parc éolien. Il s'agit ainsi de limiter les structures auxiliaires (bâtiments annexes, transformateurs, pylônes de mesures, ...), d'enfouir les lignes électriques d'évacuation de la production éolienne et d'éviter toute clôture spécifique. Tous ces éléments surchargent en effet le paysage ; un parc éolien limité aux seules turbines est plus lisible car simple et épuré.

Dans le cas présent, les structures auxiliaires se limitent à un unique poste de livraison, situé près de l'éolienne E3 le long du chemin rural n° 45 (de Champ de Savoie à Trohelleuc) sur le territoire communal de St-Barnabé. Les transformateurs (et autres équipements électriques nécessaires) seront installés à l'intérieur même des mâts des aérogénérateurs. L'ensemble du raccordement électrique inter-éolien et vers les réseaux existants sera enfoui, si bien qu'aucune ligne électrique ou téléphonique aérienne ne viendra surcharger le paysage. Enfin, aucune clôture spécifique ne sera installée sur le parc éolien de Loudéac et de St-Barnabé.

#### Mesure PP-E3 : Eviter tout travaux sur des vestiges archéologiques répertoriés et notamment l'implantation d'éolienne

L'objectif est d'éviter et de limiter au maximum les effets sur le patrimoine archéologique lors des travaux nécessaires à la création du parc éolien.

L'évitement de la zone de présomption de prescription archéologique (située à Loudéac, entre les hameaux de Trohelleuc et le Diffaut, au nord du chemin rural du Diffaut) des emprises du chantier répond à ce dessein.

Localisation	Emprise du parc éolien
Période de réalisation	Phase de conception
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage Paysagiste concepteur
Usagers concernés	Tous
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

### 8.6.2 Mesures de réduction

#### Mesure PP-R1 : Améliorer le traitement du poste de livraison

Le poste de livraison fait partie, avec les éoliennes, des aménagements visibles d'un projet éolien et peut contraster avec le paysage local s'il ne fait pas l'objet d'une réflexion paysagère.

Dans le cas présent, il s'inscrit dans le vallon du Larhon, en milieu agricole semi-ouvert, le long du chemin rural n° 45 à St-Barnabé, très peu fréquenté. Sa sobriété et sa simplicité d'aspect sont recherchées ici. Le traitement proposé est un revêtement (façades, toit et portes) en peinture d'une couleur gris mousse (type RAL 7003 ou similaire).



Illustration 69 : simulation du poste de livraison depuis le chemin du champ de Savoie (P2) - source : Dagorne Guillemain Architectes à Loudéac

Localisation	Poste de livraison le long du chemin de champ de Savoie à Trohelleuc
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage Entreprises intervenant sur le chantier
Modalités de suivi	Entretien d'usage du poste
Indicateurs d'efficacité	Intégration paysagère effective du poste de livraison
Usagers concernés	Usagers du chemin rural, agriculteurs, riverains
Coûts estimatifs	1 500 € HT

**Mesure PP-R2 : Réduire les impacts liés aux travaux de terrassement des accès, des pistes et des plateformes**

La réduction des impacts liés aux travaux de terrassement des accès et des plateformes est aussi à prendre en compte au niveau paysager pour une bonne intégration du projet au site d'accueil à long terme.

Les terrassements nécessaires devront être réalisés par temps sec, et non en conditions humides lorsque les sols sont gorgés d'eau. La terre végétale devra être décapée de façon sélective, en évitant le mélange avec les couches inférieures stériles, et stockée :

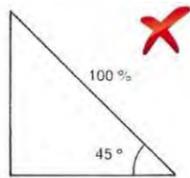
1. en andains de moins de 2 mètres de hauteur, afin de limiter l'érosion et l'auto-compression (perte de qualité par asphyxie) ;
2. sur une zone à l'écart des passages d'engins, pour éviter les tassements, et dans le respect des habitats d'espèces ;
3. sur une durée assez courte, pour limiter les risques de dégradation qualitative.

Cette terre servira notamment à revêtir les talus et les emprises provisoires lors des travaux de finition du chantier.

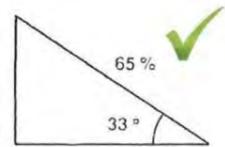
Enfin l'objectif est aussi de modérer partout la pente des talus créés en assurant une pente maximale de 65%.

**Modérer la pente des talus et créer des doucines**

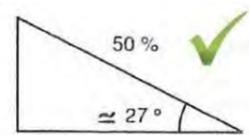
Certains principes devront être respectés pour la création de talus :



Les talus de pente égale ou supérieure à 100 % (talus à 1 pour 1) seront à proscrire. Une telle inclinaison demande en effet des renforcements de consolidation tant pour les dégradations intérieures que superficielles, et la végétalisation s'avère très délicate.



La pente maximale des talus devra être de 65 %. Il s'agit de talus à 3 pour 2 qui garantissent une tenue relativement correcte. Les risques d'éboulement sont restreints mais la végétalisation devra être rapide.



Idéalement, les talus créés seront à 2 pour 1, c'est-à-dire de pente égale à 50 %. Ces talus sont stables, faciles d'entretien et ne nécessitent pas de végétalisation particulière.

Il serait en outre souhaitable de ménager en haut et en bas des talus des accotements d'une largeur minimale de 50 cm. Les raccordements devront être façonnés en doucine (convexe en haut et concaves en bas) pour une meilleure finition paysagère.

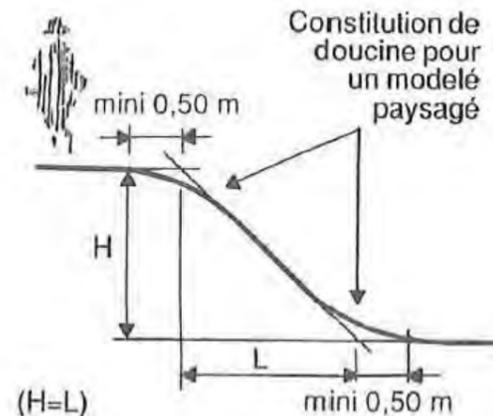


Illustration 70 : création d'accotements et de doucines [source : Ministère de l'Équipement, 1991<sup>58</sup>]

Localisation	Toute zone devant faire l'objet de terrassements et de talutages sur le parc éolien
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Entreprise chargée des terrassements
Modalités de suivi	Entretien d'usage des talus par l'exploitant du parc éolien.
Indicateurs d'efficacité	Absence d'érosion et intégration paysagère effective des talus
Usagers concernés	Riverains, agriculteurs...
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

A l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les impacts résiduels n'ayant pu être évités ou réduits. Ils sont présentés dans le tableau de synthèse en page suivante.

<sup>58</sup> Ministère de l'Équipement, 1991. *L'aménagement des espaces verts*. Editions du Moniteur : 296 pages.

		Thématique	Enjeu	Effets	Impact brut du projet éolien	Mesures	Impact résiduel du projet éolien	Mesures compensatoires	
Paysage éloigné	Axes de communication	N164	Axe fréquenté et de découverte du territoire	Très faible depuis l'ouest sur un court tronçon à hauteur du parc éolien de St-Caradec Nul ailleurs	Négligeable	PP-E1	Négligeable	Non	
		D768 / D700	Axe fréquenté et de découverte du territoire	Nul pour la D768 Très faible pour la D700 (Grace-Uzel)	Nul pour la D768 Très faible pour la D700 (Grace-Uzel)		Nul pour la D768 Très faible pour la D700 (Grace-Uzel)		
		Carrefour D764/D17	Axe routier secondaire	Nul	Nul		Nul		
	Villes et bourgs	Pontivy	Pôle d'habitat principal	Nul	Négligeable		Négligeable		
	Patrimoine	Pontivy	Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine	Négligeable	Nul		Nul		
		Eglise de Noyal-Pontivy (en limite du paysage intermédiaire)	Monument historique inscrit - clocher repère dans le paysage local.	Absence de visibilité depuis les abords et de covisibilité avec le clocher	Nul		Nul		
		Point d'observation du territoire	Croix de chemin de la Pierre Longue à Plémet	Monument historique inscrit	Absence de visibilité depuis les abords et de covisibilité		Nul		Nul
		Point d'observation du territoire au nord (près de la D700)	Lecture du paysage à l'échelle éloignée	Très faible à négligeable	Très faible à négligeable		Très faible à négligeable		
	Tourisme	Point d'observation du territoire	Point d'observation du territoire au nord (près de la D700)	Lecture du paysage à l'échelle éloignée	Très faible		Très faible		Très faible
		Point d'observation du territoire	Depuis le versant sud du mont Bel-Air (point d'observation)	Lecture du paysage à l'échelle éloignée	Très faible		Très faible		Très faible
Eolien	Parcs en activité ou en construction	Covisibilité et cohérence de composition avec les parcs existants	Négligeable en éloigné	Négligeable en éloigné	Négligeable en éloigné				
Paysage intermédiaire	Axes de communication	D700 au nord de Loudéac	Axe fréquenté et de découverte du territoire	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré			
		D768 au sud de la Motte et au nord-est de St-Gonnery	Route départementale secondaire	Faible	Faible	Faible			
		D778 (carrefour avec la D66)	Route départementale tertiaire	Faible	Faible	Faible			
		D120 entre La Ferrière et La Chèze	Route départementale tertiaire	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré			
		D11 entre Crédin et Rohan (56)	Route départementale tertiaire	Faible	Faible	Faible			
	Villes, bourgs et villages	Loudéac	Ville principale (habitat et activités)	Négligeable au centre-ville Faible à modéré depuis la lisière sud	Négligeable au centre-ville Faible à modéré depuis la lisière sud	Négligeable au centre-ville Faible à modéré depuis la lisière sud			
		Plémet	Bourg (habitat et activités)	Très faible	Très faible	Très faible			
		La Motte	Bourg (habitat et activités)	Nul au centre-bourg Faible depuis le bâti isolé en périphérie sud	Nul au centre-bourg Faible depuis le bâti isolé en périphérie sud	Nul au centre-bourg Faible depuis le bâti isolé en périphérie sud			
		Trévé	Bourg (habitat et activités)	Nul depuis le centre-bourg Faible depuis la lisière bâtie sud	Nul depuis le centre-bourg Faible depuis la lisière bâtie sud	Nul depuis le centre-bourg Faible depuis la lisière bâtie sud			
		Noyal-Pontivy	Bourg (habitat et activités)	Nul	Nul	Nul			
		Rohan	Bourg (habitat et activités)	Nul au centre-bourg	Nul au centre-bourg	Nul au centre-bourg			

Thématique		Enjeu	Effets	Impact brut du projet éolien	Mesures	Impact résiduel du projet éolien	Mesures compensatoires	
Patrimoine Tourisme Point d'observation du territoire			Négligeable depuis le quartier du château d'eau	Négligeable depuis le quartier du château d'eau		Négligeable depuis le quartier du château d'eau		
	Crédin	Bourg (habitat et activités)	Nul au centre-bourg Très faible depuis la lisière bâtie nord	Nul au centre-bourg Très faible depuis la lisière bâtie nord		Nul au centre-bourg Très faible depuis la lisière bâtie nord		
	Bréhan	Bourg (habitat et activités)	Nul	Nul		Nul		
	St-Gonnery	Village	Nul depuis le centre du village	Nul depuis le centre du village		Nul depuis le centre du village		
	St-Gérand	Village	Nul	Nul		Nul		
	Hémonstoir	Village	Très faible depuis le centre du village	Très faible depuis le centre		Très faible depuis le centre		
	Eglise de Noyal-Pontivy	Monument historique inscrit - clocher repère dans le paysage local.	Nul Absence de visibilité depuis les abords et de covisibilité avec le clocher	Nul		Nul		
	Croix de chemin à Bréhan	Monument historique inscrit, isolé et peu fréquenté mais bien valorisé	Nul Absence de visibilité depuis les abords et de covisibilité	Nul		Nul		
	Canal de Nantes à Brest - GR37 et Vélodyssée	Vallée de l'Oust - reconnaissance sociale et touristique	Négligeable	Négligeable		Négligeable		
	Point d'observation (D14-Malabry)	Lecture du paysage à l'échelle intermédiaire	Faible à modéré	Faible à modéré		Faible à modéré		
	Rigole d'Hilvern (Hémonstoir)	Vue panoramique - lecture du paysage à l'échelle intermédiaire	Faible à modéré	Faible à modéré		Faible à modéré		
Paysage rapproché	Axes de communication	D778	Axe routier secondaire	Modéré	Modéré	Modéré		
		D41	Axe routier secondaire	Faible de Loudéac vers St-Maudan Modéré dans l'autre sens	Faible de Loudéac vers St-Maudan Modéré dans l'autre sens		Faible de Loudéac vers St-Maudan Modéré dans l'autre sens	
		D109 / D207	Axe routier tertiaire	Modéré	Modéré		Modéré	
	Bourgs, villages et hameaux	St-Barnabé	Habitat groupé proche	Modéré à fort en lisière nord-ouest Faible en lisière sud-ouest	Modéré à fort en lisière nord-ouest Faible en lisière sud-ouest	PP-E1	Modéré à fort en lisière nord-ouest Faible en lisière sud-ouest	
		Les Chanillards (St-Barnabé)	Ferme isolée proche	Modéré à fort	Modéré à fort	PP-E2	Modéré à fort	
		Le Quillio (St-Barnabé)	Ferme isolée proche	Modéré à fort	Modéré à fort	PP-E3	Modéré à fort	
		La Ville Guimard (St-Barnabé)	Ferme isolée proche	Modéré depuis les bâtiments d'élevage faible depuis les habitations	Modéré depuis les bâtiments d'élevage faible depuis les habitations	PP-R1	Modéré depuis les bâtiments d'élevage faible depuis les habitations	
		Beau Séjour et le Champ de Savoy	Habitat isolé proche	Modéré à fort	Modéré à fort	PP-R2	Modéré à fort	
		St Maudan	Habitat groupé proche	Négligeable	Négligeable		Négligeable	
		Blomel (St-Maudan)	Hameau proche	Faible	Faible		Faible	
		Trohelleuc (Loudéac)	Hameau proche	Modéré	Modéré		Modéré	
Le Diffaut (Loudéac)	Hameau proche	Modéré	Modéré		Modéré			

Thématique		Enjeu	Effets	Impact brut du projet éolien	Mesures	Impact résiduel du projet éolien	Mesures compensatoires
Tourisme Point d'observation	Guermeleuc ou La Touche (Loudéac)	Hameaux proches	Modéré	Modéré		Modéré	
	Bellevue ou la Gourhan (Rohan)	Hameaux isolés	Faible à modéré	Faible à modéré		Faible à modéré	
	Voie verte de Loudéac à Plémet	Parcours de randonnée pédestre, cycliste et équestre	Modéré à faible	Modéré à faible		Modéré à faible	
	Point d'observation nord - la Butte au Breton	Lecture du paysage à l'échelle rapprochée	Modéré à fort	Modéré		Modéré	

Tableau 196 : synthèse des enjeux, des effets, des impacts bruts et des impacts résiduels paysagers et patrimoniaux

Légende :

Enjeu/Effet/Impact FORT	Enjeu/Effet/Impact MODERE	Enjeu/Effet/Impact FAIBLE	Enjeu/Effet/Impact TRES FAIBLE/NUL/NEGLIGEABLE	Enjeu/Effet/Impact POSITIF
-------------------------	---------------------------	---------------------------	--	----------------------------

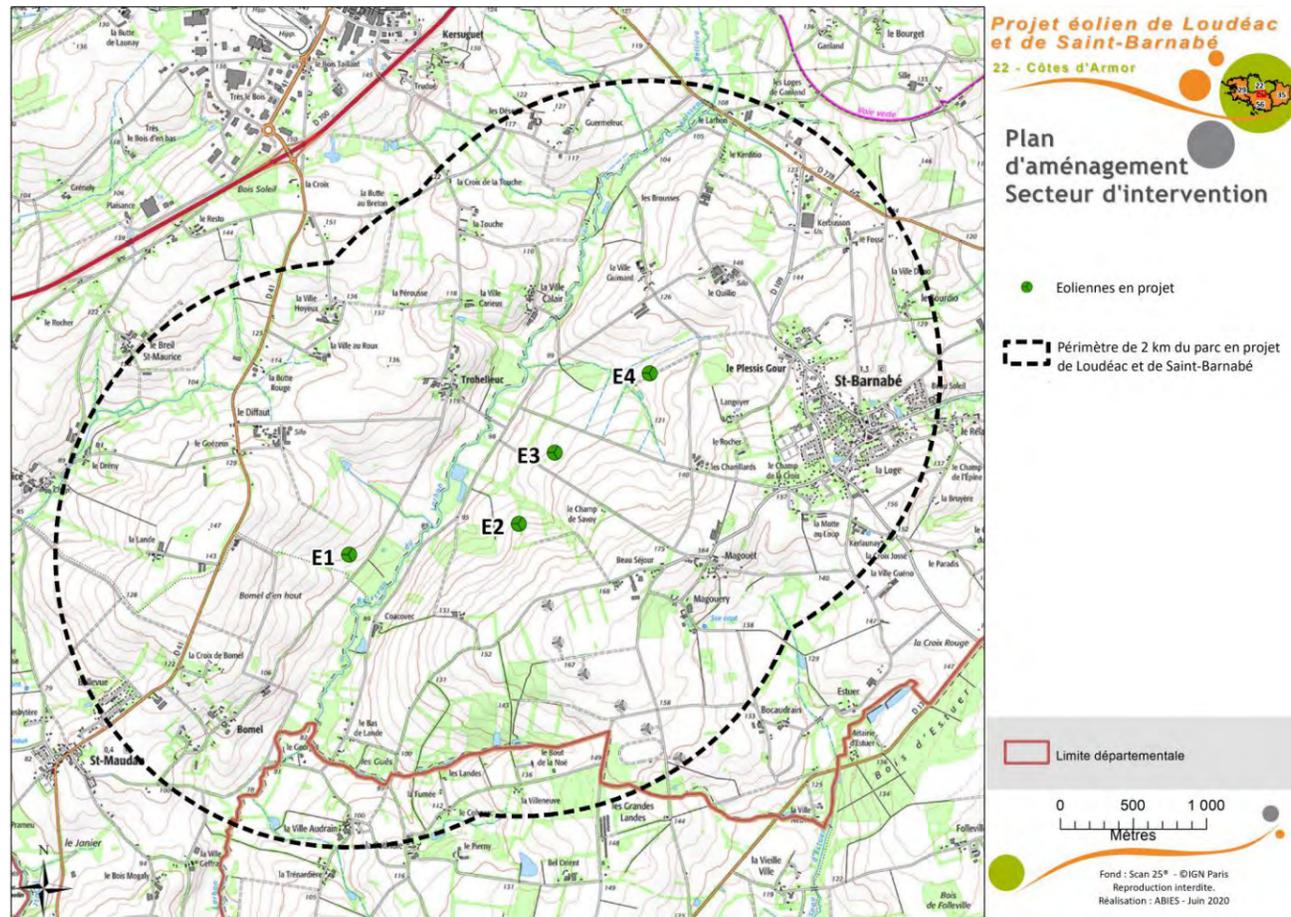
### 8.6.3 Mesures compensatoires

#### Mesure PP-C1 : Réduire les effets visuels du projet auprès des riverains

Des mesures d'intégrations paysagères seront élaborées avec les riverains (plantations d'arbres, de haies, aménagements paysagers) sur demande auprès de la société ENGIE Green.

A l'aide d'un professionnel qualifié, un plan d'aménagement sera mis en place dans un rayon de 2 km autour des installations visant à créer des haies bocagères et à planter des arbres destinés à compenser certains impacts paysagers particuliers.

Ce plan d'aménagement est transmis avec sa justification, avant exécution, au Préfet des Côtes d'Armor et à l'Inspection des Installations Classées.



Carte 7 : secteur d'intervention du plan d'aménagement paysager auprès des riverains du parc en projet

La démarche d'élaboration de ce plan d'aménagement paysager consiste à s'appuyer sur les conclusions du volet paysager de l'étude d'impact afin d'identifier les lieux d'habitation à enjeu paysager. Des aménagements paysagers seront proposés aux riverains concernés, afin de répondre à nos obligations réglementaires.

Une visite de terrain identifiera les villages et / ou les habitations les plus sensibles. Les riverains seront ensuite contactés afin de connaître leur intérêt vis-à-vis de la démarche.

Le paysagiste qualifié définira alors les terrains les plus aptes à bénéficier de l'opération, les zones à planter ainsi que les essences choisies.

L'exploitant du parc sera en charge du suivi de cette mesure. Il s'assurera de la bonne mise en place des plantations qui devront se faire dans l'année qui suit la création du parc éolien.

L'ensemble des frais induits par les études et les réalisations paysagères est pris en charge par l'exploitant.

Enfin, l'entretien de ces plantations relèvera ensuite de la responsabilité des bénéficiaires.

Un budget global de 15 000 € est provisionné à ce niveau.

Localisation	Rayon de 2 km autour du parc éolien
Période de réalisation	Dans l'année qui suit la création du parc éolien
Acteurs de la mise en œuvre	Un paysagiste qualifié
Modalités de suivi	Suivi assuré par l'exploitant du parc éolien
Indicateurs d'efficacité	Réponse et participation des riverains et des habitants du périmètre concerné
Usagers concernés	Habitants dans un rayon de 2 km autour du parc
Coûts estimatifs	15 000 € HT

## 8.7 Mesures mises en place face aux incidences négatives notables du projet en cas d'accident ou de catastrophes majeurs

**NOTA** : comme précédemment, les mesures présentées ci-après concernent un fonctionnement accidentel du parc éolien, alors que jusqu'à présent c'était un fonctionnement normal qui était pris en compte. Ceci est valable pour les quatre grandes thématiques d'une étude d'impact sur l'environnement (milieu physique, milieu naturel, milieu humain et paysage).

### 8.7.1 Mesures transversales

Conformément au 6° du II de l'article R.122-5 du code de l'environnement, la 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 doit comprendre « 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 ».

Ces incidences potentielles sont variées : pollution du sol, de l'air, destruction de cultures, coupure d'axe de circulation, dégâts d'infrastructures, etc. et peuvent être la conséquence de 8 scénarios possibles : chute d'éléments de l'éolienne, projection de pale ou de fragment de pale, incendie d'aérogénérateur (avec ou sans projection d'éléments incandescents), incendie de poste de livraison, effondrement de tout ou partie d'éolienne, fuite d'huile, chute de blocs ou de fragments de glace et projection de blocs ou de fragments de glace.

*Nota* : Compte tenu de leur caractère transversal, les mesures détaillées dans le présent chapitre auront pour effet de réduire différentes incidences potentielles portant sur les quatre thématiques environnementales traitées dans cette étude d'impact (milieu physique, naturel, humain, paysage et patrimoine). Ainsi, le code d'identification de ces mesures sera adapté : le préfixe représentant la thématique considérée (Ph, Na, Hu ou PP) sera remplacé par le préfixe « AC » pour « Accident et Catastrophe ». La suite de ce code reprendra la trame usuelle : il indiquera le type de mesure (il s'agit uniquement de mesures de réduction (R) dans ce cas) et se terminera par le numéro de la mesure : 1, 2, 3.

L'intensité de certaines incidences peut être réduite dès lors que l'évènement initiateur (ou scénario) est rapidement identifié et que les services d'urgences sont en mesure d'intervenir dans un bref délai. Par exemple, une fuite d'huile susceptible de polluer le sol, l'eau ou d'avoir des incidences sur des habitats naturels verra son impact affaibli si son identification et sa prise en charge sont rapides.

Pour ce faire, il est indispensable :

- d'identifier rapidement l'incident ;
- de transmettre l'information aux équipes de secours et aux équipes techniques en charge de l'exploitation et de la maintenance du parc ;
- d'assurer un accès rapide à la zone accidentée ;
- de former les équipes assurant la gestion et la maintenance du parc en cas d'urgence ;
- d'avoir à disposition des équipements permettant de contenir, dans la mesure du possible, certains évènements initiateurs (incendie et fuite d'huile).

Les mesures visant à répondre à ces objectifs sont présentées ci-après.

#### Mesure AC-R1 : Equiper les éoliennes de systèmes de détection d'incidents couplés à des dispositifs d'arrêt et d'alerte autonomes

Les aérogénérateurs disposent sur l'ensemble de leurs structures différents capteurs.

Lutte contre l'incendie :

Comme l'indique l'article 23 de l'arrêté du 26 août 2011<sup>59</sup> modifié<sup>60</sup> : « Chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur. L'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de quinze minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur. [...] ». Ce système procède également à l'arrêt immédiat de l'éolienne dès qu'un dépassement anormal de température est détecté ce qui réduit le risque de projection d'éléments incandescents.

Instabilité de l'éolienne :

Les aérogénérateurs sont équipés de capteurs de « défaut de vibration ». Le défaut de vibration correspond à un déséquilibre de l'éolienne ; il peut être lié à un effondrement total ou partiel de l'aérogénérateur (avec risque de fuite d'huile) ou à un déséquilibre du rotor dû à un balourd. Le balourd est lié à une répartition non uniforme de la masse du rotor par rapport à son axe de rotation et peut entraîner la chute totale ou partielle du rotor, voire de l'éolienne. La formation d'un balourd peut être elle-même consécutive à la perte d'une pale ou d'un fragment de pale (par chute ou projection) ou à la présence de glace sur le rotor avec risque de chute ou de projection associés. En cas de défaut de vibration identifié, des systèmes autonomes mettent l'éolienne à l'arrêt et, à l'instar des capteurs d'incendies, l'information est immédiatement transmise par télécommunication au service de maintenance et/ou au gestionnaire qui va envoyer une équipe sur place afin d'identifier les incidents et de mettre en place les mesures spécifiques de réduction des incidences sur l'environnement.

Fuite d'huile :

De nombreux détecteurs de niveau d'huile permettent d'identifier les fuites et d'arrêter l'éolienne en cas d'urgence. Ici aussi, les équipements de télémétrie en place avertiront le gestionnaire et/ou le service de maintenance qui enverra au plus vite une équipe sur place.

Les différents capteurs équipant les éoliennes font l'objet de contrôles réguliers lors des opérations de maintenances afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.

#### Mesure AC-R2 : Assurer l'accès des services de secours et d'incendie

L'article 7 de l'arrêté du 26 août 2011 indique, au sujet du site du parc éolien qu'il « 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. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté. ».

Ainsi, les accès et pistes internes du parc éolien disposent d'une bande roulante suffisamment large et résistante pour assurer la circulation des engins d'incendies et de secours, et sont régulièrement entretenus afin qu'aucune gêne ne puisse perturber l'intervention des services d'urgence en cas d'accident.

#### Mesure AC-R3 : Former le personnel intervenant face aux situations d'urgence

Comme l'indiquent les articles 17 et 22 de l'arrêté du 26 août 2011, le personnel intervenant sur le site est formé afin de pouvoir réagir immédiatement en cas d'accident ou de catastrophe majeurs :

<sup>59</sup> 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

<sup>60</sup> Arrêté modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

**Article 17 :** « Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours ».

**Article 22 :** « 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 ;
- 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.

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 ».

**Mesure AC-R4 : Mettre à disposition des équipements de lutte contre certains évènements**

Lutte contre l'incendie :

L'article 24 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié impose la présence d'équipements destinés à la lutte contre l'incendie au droit du parc éolien : « Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- d'un système d'alarme qui peut être couplé avec le dispositif mentionné à l'article 23 [Cf. mesure AC-R1] et qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal. Ce dernier est en mesure de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 [Cf. mesure AC-R3] dans un délai de soixante minutes ;
- d'au moins deux extincteurs situés 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. ». Ces extincteurs sont adaptés à des feux de faible ampleur.

Fuite d'huile :

En cas de détection d'une fuite d'huile, les équipes de maintenance dépêchées disposeront de kits antipollution d'urgence composés de grandes feuilles de textile absorbant et de boudins de contention permettant de limiter la propagation de la fuite. Ces kits ne permettent toutefois d'absorber qu'une quantité limitée de liquides (une vingtaine de litres).

D'autres mesures plus spécifiques d'évitement et de réduction des incidences du projet sur l'environnement sont détaillées dans les chapitres suivants ; elles concernent les quatre grandes thématiques environnementales de l'étude d'impact, à savoir le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et le paysage et le patrimoine.

## 8.7.2 Mesures de réduction des incidences négatives notables du projet sur le milieu physique en cas d'accidents ou de catastrophe majeurs

Pour rappel, les incidences négatives notables attendues sur le milieu physique en cas d'accident ou de catastrophe majeurs en lien avec le parc éolien ainsi que leurs événements initiateurs sont regroupés dans le tableau suivant.

Incidence sur le milieu physique	Evènement initiateur
Pollution de l'air	Incendie
Pollution du sol et du sous-sol	Incendie avec extinction par arrosage
Pollution des eaux souterraines	Effondrement d'éolienne avec déversement d'huile
Pollutions des eaux de surface	Fuite d'huile
Entrave au libre écoulement des eaux de surface et dégradation des berges	Effondrement d'éolienne Chute et projection d'éléments

Tableau 197 : incidences attendues sur le milieu physique en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

### 8.7.2.1 Pollution de l'air

Ce phénomène, dont l'impact brut est jugé très faible, est en lien avec l'émission de fumées au cours d'un incendie (combustion d'huiles, des coques en fibre de carbone, etc.).

Comme indiqué au chapitre précédent, la prise en charge rapide de l'incendie par les services de secours réduira son ampleur et par conséquent les dégagements de fumées concomitants ; les mesures de réduction transversales AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4 sont donc applicables dans ce cas.

Il est toutefois à noter qu'en cas d'incendie de nacelle, les services de secours ne disposent généralement pas d'échelles suffisamment hautes pour éteindre ces feux. La stratégie la plus commune est alors de laisser le feu s'éteindre par lui-même tout en sécurisant la zone et en éteignant les éventuels éléments incandescents tombés au sol. Des fumées sont alors émises tout au long de l'incendie. Il est néanmoins à noter que le parc éolien se trouve en secteur venté permettant une dissipation rapide des fumées.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, le niveau d'impact résiduel sur la qualité de l'air est très faible.

### 8.7.2.2 Pollution du sol et du sous-sol

La pollution du sol et du sous-sol peut-être causée par deux évènements :

- l'infiltration des eaux d'extinction d'incendie ;
- l'infiltration d'huile en cas de défaut d'étanchéité d'une éolienne ou de chute d'aérogénérateur.

Pour rappel, l'impact brut est qualifié de **faible à fort localement** sur la qualité des terres, il dépend en effet de la quantité de liquide infiltrée.

La mise en place des mesures AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4 permettra d'une part, de limiter l'ampleur d'éventuels incendies et par conséquent le volume d'eau d'extinction répandu et, d'autre part, de contenir le plus rapidement possible toute fuite d'huile. Toutefois, ces mesures peuvent ne pas être suffisantes ; le cas échéant, la mesure suivante sera mise en place.

**Mesure Ph-R8 : Collecter, traiter et remplacer les terres souillées**

En cas d'infiltration constatée de liquides polluants, une société spécialisée sera mandatée par le gestionnaire du parc éolien afin de récupérer les matériaux souillés (terre, gravillons) et de les transférer vers une filière de traitement adaptée. Les matériaux collectés seront remplacés par des matériaux aux caractéristiques équivalentes.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, la mise en place de ces mesures permet d'obtenir un niveau d'impact résiduel faible sur le sol et du sous-sol.

Localisation	Zones d'extinction des incendies ou d'infiltration des huiles
--------------	---

Période de réalisation	Construction / Exploitation / Démantèlement
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage Entreprises chargées de collecter les terres souillées, de les traiter et de les remplacer
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	Les zones décapées/excavées ne devront plus être remarquées après la remise en état
Coûts estimatifs	Variable selon l'ampleur de l'opération

Tableau 198 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R8

### 8.7.2.3 Pollution des eaux souterraines

A l'instar du phénomène de pollution du sol et du sous-sol, la pollution des eaux souterraines peut-être la conséquence d'une infiltration des eaux d'extinction d'incendie ou d'huile en cas de défaut d'étanchéité d'une éolienne ou de chute d'aérogénérateur. L'impact brut est jugé **faible à fort localement**.

#### Mesure Ph-R10 : Dépollution des eaux

Outre l'application des mesures AC-R1 à AC-R4, en cas d'infiltration avérée de substances polluantes dans la nappe d'eau souterraine, le gestionnaire du parc éolien prendra immédiatement contact avec les organismes concernés de la police de l'eau afin de définir les mesures de dépollution à mettre en place. Ces mesures seront variables selon l'ampleur de la pollution et le type de polluant infiltré (hydrocarbures, micro-polluants métalliques, etc.).

Les procédés de décontamination utilisent des voies :

- **physiques** : pompage des eaux, écumage du polluant surnageant (hydrocarbures notamment), filtration, ventilation des eaux avec récupération des vapeurs issues de la volatilisation des polluants ;
- **chimiques** : réactions d'oxydation ou de réduction des polluants ;
- **biologiques** (biodégradation) : utilisation et stimulation de microorganismes capables de digérer certains polluants.

Différents processus peuvent être associés.

En cas d'infiltration avérée de substances polluantes, la mise en place de ces mesures permet d'atteindre un niveau d'impact résiduel faible sur les eaux souterraines.

Localisation	Nappes d'eau souterraines
Période de réalisation	Construction / Exploitation / Démantèlement
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage en collaboration étroite avec les organismes concernés de la police de l'eau Entreprises spécialisées chargées de la dépollution des eaux
Modalités de suivi	Contrôle de la qualité des eaux selon un calendrier fixé par les organismes concernés de la police de l'eau pour écarter tout risque de pollution résiduelle
Indicateurs d'efficacité	Résultats d'analyse de la qualité des eaux
Coûts estimatifs	Variable selon l'ampleur de l'opération et les techniques de dépollution employées

Tableau 199 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R9

### 8.7.2.4 Pollution des eaux superficielles

Les causes d'une pollution de cours d'eau sont similaires à celles des eaux souterraines. Néanmoins, comme indiqué au chapitre Impacts, compte tenu de l'éloignement du cours d'eau le plus proche (82 m), les possibilités d'atteinte de la pollution sont réduites et le niveau d'impact brut de ce phénomène est qualifié de faible à fort localement.

Pour autant, l'application des mesures AC-R1 à AC-R4 réduira d'autant plus le risque de pollution des eaux superficielles. En cas d'atteinte du réseau hydrographique, les procédures décrites dans la mesure Ph-R9 seront mises en place en concertation avec les services de la Police de l'Eau et de l'Agence Régionale de Santé.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, la mise en place de ces mesures permet d'atteindre un niveau d'impact résiduel très faible sur les eaux superficielles.

### 8.7.2.5 Entrave au libre écoulement des eaux de surface et dégradation des berges

#### Mesure Ph-R11 : Récupération des éléments perdus et remise en état des berges

La perte d'éléments de l'éolienne (par chute ou projection), s'ils sont volumineux, ou la chute d'une machine en tout ou partie sera rapidement signalée aux services de gestion et de maintenance du parc grâce aux capteurs de défaut de vibration présents sur la machine (Cf. Mesure AC-R1) ; ces services pourront alors intervenir rapidement sur le site.

Dans le cas où un élément serait tombé dans le lit mineur du cours d'eau (incluant les fossés), la première étape consistera à le retirer afin de limiter le phénomène d'entrave au libre écoulement des eaux ; pour ce faire :

- si la zone est accessible et que l'élément est volumineux, une grue sera dépêchée afin de l'extraire ; il sera ensuite démonté ou débité en tronçons (cas des pales ou du mât) afin de faciliter son transport ;
- si la zone est difficile d'accès, le composant sera démonté/débité sur place afin de faciliter son extraction et son transport ;
- si la taille de l'élément ne nécessite pas d'engins spéciaux pour le déplacer, les opérateurs du site le retireront immédiatement.

Ces opérations seront réalisées par un personnel qualifié et formé. Les éléments récupérés seront envoyés vers des filières de traitement adaptées.

En cas de dégradation des berges, leur remise en état sera réalisée suivant la mesure Na-R9 dont les modalités sont détaillées au chapitre 8.7.3.

Il est à noter qu'en cas d'accident, les différentes opérations d'extraction et de remise en état des berges seront réalisées conformément aux dispositions du code de l'environnement

En cas de perte d'éléments de l'éolienne (par chute ou projection), la mise en place de ces mesures permet d'atteindre un niveau d'impact résiduel faible sur le réseau hydrographique.

Localisation	Cours d'eau concernés par l'impact
Période de réalisation	Construction / Exploitation / Démantèlement
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage en collaboration étroite avec les services de la Police de l'Eau et de l'ARS Entreprises en charge de la remise en état des berges.
Modalités de suivi	Visite de contrôle de l'état des berges
Indicateurs d'efficacité	Maintien des berges et reprise de la végétation
Coûts estimatifs	Variable selon l'ampleur des dégâts.

Tableau 200 : modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R10

### 8.7.3 Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables du projet sur le milieu naturel en cas d'accidents ou de catastrophe majeurs

Pour rappel, les incidences négatives notables attendues sur le milieu naturel en cas d'accident ou de catastrophe majeurs en lien avec le parc éolien et leurs événements initiateurs sont regroupés dans le tableau suivant.

Incidences sur le milieu naturel	Evènement initiateur
Mortalité d'espèces de faune	Chute et projection de glace
Dérangement d'espèce	Incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison
Destruction d'habitat, d'habitat d'espèce, de flore et de petite faune	Incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison Effondrement de tout ou partie de l'éolienne Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale) Projection de pale ou de fragment de pale
Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce	Fuite d'huile Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale) Projection de pale ou de fragment de pale

Tableau 201 : Evènements initiateurs et incidences négatives notables sur le milieu naturel en cas d'accident ou de catastrophes majeurs

#### 8.7.3.1 Mortalité d'espèces de faune

La probabilité d'occurrence de phénomènes de chute et projection de glace est jugée très faible, de même que celle de projection de pale ou de fragment, et ne peut ainsi présenter un risque important de mortalité pour la faune volante comme terrestre. En outre, rappelons que les blocs de glace susceptibles de chuter ou d'être projetés représentent des volumes unitaires limités.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, les incidences négatives notables en termes de mortalité étant considérées comme négligeables, aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est à mettre en place : le niveau d'impact résiduel est également nul.

#### 8.7.3.2 Dérangement d'espèce

Contrairement à l'incendie d'un poste de livraison, qui ne peut vraisemblablement pas s'étendre plus loin que l'environnement immédiat du bâtiment, l'incendie d'une éolienne peut, dans le cas de projection d'éléments incandescents, se répandre à plusieurs centaines de mètres autour de l'aérogénérateur.

Toutefois, la réversibilité à moyen ou long terme de ce type d'effet en milieu principalement agricole ainsi que sa très faible probabilité d'occurrence ne constituent pas un risque important pour les continuités écologiques, les habitats naturels, la faune et la flore de la zone d'effet.

De plus, la prise en charge rapide d'un incendie sur le parc éolien par les services de secours réduira l'ampleur de son incidence éventuelle sur le milieu naturel ; les mesures de réduction transversales AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4 sont donc applicables dans ce cas.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, le niveau d'impact résiduel est très faible sur le dérangement des espèces.

### 8.7.3.3 Destruction d'habitat, d'habitat d'espèce, de flore et de petite faune

Différents événements du type accident ou catastrophes majeurs peuvent induire la destruction d'habitat, d'habitat d'espèce ou de flore ainsi que la mortalité d'espèces de petite faune terrestre ou volante aux capacités de fuite limitées (reptiles, amphibiens, insectes, micromammifères, etc.) au sein de l'environnement immédiat du projet ; ce sont :

- l'effondrement en lui-même de tout ou partie d'une éolienne ;
- l'incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison (voir partie ci-avant) ;
- la chute d'une pale ou d'un fragment de pale ;
- la projection de pale et dans une moindre mesure de fragments de pale.

Ces effets sont globalement localisés (rayon maximum de 500 m autour des éoliennes) et la probabilité d'occurrence est, rappelons-le, très faible dans tous les cas.

De plus, la perte d'éléments de l'éolienne (par chute ou projection), s'ils sont volumineux, ou la chute d'une machine en tout ou partie, sera rapidement signalée aux services de gestion et de maintenance du parc grâce aux capteurs de défaut de vibration présents sur la machine (mesure AC-R1) ; ces services pourront alors intervenir rapidement sur le site.

Dans le cas d'une projection de pale ou de fragments de pale dans le cours d'eau Ruisseau du Larhon, distant de 350 m de la première éolienne (E01), ou bien de ses affluents proche de l'éolienne E04 (82 m au minimum), une mesure de remise en état du cours d'eau sera à mettre en place :

#### **Mesure Na-R6 : Remise en état des berges**

Afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux et de contribuer au bon état écologique du cours d'eau, en cas de dommage imputable à un dysfonctionnement des éoliennes du parc de Loudéac et de Saint-Barnabé, la pale ou les fragments de pales projetés dans les cours d'eau devront être retirés dans les plus brefs délais.

Si l'action ne se déroule pas rapidement, cet accident majeur risque notamment de causer la destruction et l'érosion des berges, provoquant des dépôts de vase dans le lit du cours d'eau et un détournement probable du courant.

Afin de restaurer les berges et le libre écoulement des eaux, dans l'éventualité d'une dégradation, il conviendra d'évacuer les éléments entravant le lit du cours d'eau (fragments, terre, bois...). Si les berges venaient à être dégradées, il conviendra de les restaurer mécaniquement (remise en place de la terre déplacée par le(s) fragment(s)). Dans l'éventualité où une simple remise en état mécanique ne suffirait pas au bon maintien des berges, une stabilisation *via* des fascines sera mise en place. Cela consistera en la mise en place de « boudin » de fibres végétales par des piquets en bois permettant de maintenir les bordures jusqu'à la reprise de la végétation locale.

La renaturation des berges pourra également passer par des actions de restauration de la végétation de rive : une solution permettant de limiter les phénomènes d'érosion. L'action consiste à planter des espèces locales adaptées aux milieux humides en vue de renforcer les berges. En effet, le système racinaire stabilise la berge et les branches contribuent à freiner les écoulements. Pour les secteurs dont l'érosion persiste, il pourra être prévu un fascinage ou tressage de végétaux directement en berge.

Ces solutions seront à discuter, en fonction des dégâts occasionnés et de la morphologie du cours d'eau, avec les agents de la Police de l'Eau en cas de dommage majeur imputable à la projection de pale ou de fragments de pale. Celle-ci regroupe des agents de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM), de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) ou encore de la nouvelle Agence Française pour la Biodiversité (AFB) qui remplace, entre autres, depuis le 1er janvier 2017, l'ancien Office National de l'eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA).



Exemple de stabilisation de berge par des fascines (<http://www.genie-vegetal.eu>)

La mise en place de la mesure Na-R6 en cas de destruction du Ruisseau du Larhon ou de l'un de ses affluents permet d'abaisser le niveau d'impact brut faible à un niveau d'impact résiduel très faible.

### 8.7.3.4 Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce

La dégradation du milieu naturel en cas d'accident ou de catastrophes majeurs peut intervenir notamment dans les cadres suivants :

- fuite d'huile ;
- chute d'éléments de l'éolienne (traité précédemment) ;
- projection de pale ou de fragment de pale (aussi traité précédemment).

Les fuites d'huile résultent principalement de la chute d'une éolienne ou d'un problème matériel (défaut de colmatage). Elles peuvent alors causer un risque de dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce, notamment en altérant la qualité du sol. Ce risque est toutefois très localisé (la zone d'effet maximale correspond à la hauteur de l'éolienne en bout de pale dans le cas d'un déversement d'huile suite à effondrement de la machine, soit 150 m) et la probabilité d'occurrence très faible.

Pour rappel, l'impact brut en cas de pollution du sol et du sous-sol, causée par infiltration d'huile en cas de défaut d'étanchéité d'une éolienne ou de chute d'aérogénérateur, est qualifié de faible à fort sur la qualité des terres, il dépend en effet de la quantité de liquide infiltrée.

Toutefois la mise en place des mesures des impacts physiques Ph-E5, Ph-R1 et Ph-R8 ainsi que des mesures transversales AC-R1 et AC-R4 sont nécessaires afin de contenir le plus rapidement possible toute fuite d'huile et limiter leur propagation et donc par extension la dégradation des habitats naturels.

Rappelons que la mesure Ph-R8 définie précédemment implique de collecter, traiter et remplacer les terres souillées : en cas d'infiltration constatée de liquides polluants, une société spécialisée sera mandatée par le gestionnaire du parc éolien afin de récupérer les matériaux souillés (terre, gravillons) et de les transférer vers une filière de traitement adaptée. Les matériaux collectés seront remplacés par des matériaux aux caractéristiques équivalentes.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, le niveau d'impact résiduel d'une dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce est très faible sur le milieu naturel.

## 8.7.4 Mesures d'évitement et de réduction des incidences notables du projet sur le milieu humain en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs

### 8.7.4.1 Mesure d'évitement liée à la conception du projet

#### Mesure Hu-E5 : Préserver les habitations et zones d'habitations des incidences potentielles du projet

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 au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres. ».

La zone d'effet maximale des huit scénarios initiateurs identifiés est de 500 m. Par conséquent, aucune incidence négative n'est attendue sur les bâtiments et zones destinés à l'habitat dont les éoliennes respectent un éloignement réglementaire minimum de 500 m. Dans le cas présent, cet éloignement est supérieur puisque l'habitation/la zone d'habitation la plus proche est distante d'environ 565 m vis-à-vis de la plus proche éolienne ; elle se situe donc au-delà de la zone d'effet maximale retenue.

### 8.7.4.2 Mesures de réduction

Pour rappel, les incidences négatives notables attendues sur le milieu humain en cas d'accident ou de catastrophe majeurs en lien avec le parc éolien et leurs événements initiateurs sont regroupés dans le tableau suivant.

Incidence sur le milieu humain	Evènement initiateur
Blessure ou perte de bétail	Chute et projection de glace, d'éléments d'éolienne ou de fragments de pales, effondrement de machine
Dégâts sur des bâtiments proches	Projection de glace ou de fragment d'éolienne
Emission d'odeurs	Incendie
Dégâts et pertes en lien avec la propagation d'un incendie aux cultures/bâtiments proches	
Pertes en lien avec la pollution de sols cultivés	Incendie avec extinction par arrosage
Pollution de captage AEP	Effondrement d'éolienne avec déversement d'huile Fuite d'huile
Coupure et dégradation d'axe de déplacement	Incendie, effondrement d'éolienne, chute ou projection d'élément

Tableau 202 : incidences attendues sur le milieu humain en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

### 8.7.4.2.1 Blessure ou perte de bétail, dégâts sur les cultures, bâtiments, routes et sentiers environnants

#### Mesure de réduction Hu-R9 : Dédommager les dégâts matériels causés

Dans le cas où la conséquence d'un accident ou d'une catastrophe majeure est à l'origine de dégâts matériels, le gestionnaire du parc éolien prendra en charge, par le biais des assurances contractées, les dédommagements inhérents à ces dégâts ; sont concernés :

- la blessure ou la perte de bétail : les frais vétérinaires ainsi que les pertes éventuelles d'individus seront indemnisés ;
- les dégâts sur les bâtiments, les routes et les sentiers de randonnées : les travaux de rénovation ou de réfection de voirie seront à la charge du gestionnaire du parc éolien. Dans le cas où ces travaux entraîneraient une fermeture temporaire de bâtiments d'activités, les pertes inhérentes à la baisse d'activité conséquente seraient dédommagées. En cas de coupure d'axe lors des travaux, des itinéraires de déviations seraient également mis en place ;
- la destruction de culture par propagation d'incendie ou par pollution directe ou indirecte : les pertes liées au manque de récoltes seront indemnisées.

Il est à noter, en particulier dans le cas des dégâts liés aux incendies, que les mesures AC-R1 à AC-R4 (Cf. 8.7.1) permettront une intervention rapide du Service Départemental d'Incendie et de Secours ce qui limitera le risque de propagation et d'atteinte du feu aux équipements et aux cultures environnantes. Pour rappel l'impact brut est qualifié de faible à fort.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, le niveau d'impact résiduel est très faible pour les incidences suivantes : blessure ou perte de bétail, dégâts sur des bâtiments proches, routes et sentiers de randonnée et destruction de cultures.

Localisation	Bâtiment, route, sentier, exploitation agricole concernée
Période de réalisation	Dès que l'incidence négative est constatée
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage, assurances, entreprises spécialisées
Indicateurs d'efficacité	Absence de plainte de la part des usagers concernés
Usagers concernés	Agriculteurs, usagers de la route, randonneurs
Coûts estimatifs	Variable selon le type et l'ampleur des dégâts

Tableau 203 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R9

### 8.7.4.2.2 Emission d'odeurs

Ce phénomène, dont l'impact brut est jugé très faible, est en lien avec l'émission de fumées au cours d'un incendie.

Comme indiqué au chapitre 8.7.1, la prise en charge rapide de l'incendie par les services de secours réduira son ampleur et par conséquent les dégagements de fumées concomitants ; les mesures de réduction transversales AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4 sont donc applicables dans ce cas.

Il est toutefois à noter qu'en cas d'incendie de nacelle, les services de secours ne disposent généralement pas d'échelles suffisamment hautes pour éteindre ces feux. La stratégie la plus commune est alors de laisser le feu s'éteindre par lui-même tout en sécurisant la zone et en éteignant les éventuels éléments incandescents tombés au sol. Des fumées sont alors émises tout au long de l'incendie. Il est néanmoins à noter que le parc éolien se trouve en secteur venté permettant une dissipation rapide des fumées et des odeurs.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, le niveau d'impact résiduel en termes d'émissions d'odeurs est très faible.

### 8.7.4.2.3 Coupure et dégradation d'axe de déplacement

L'impact brut relatif à la coupure d'un axe (route ou sentier de randonnée) et à son éventuelle dégradation est qualifié de **faible à fort** selon l'ampleur du phénomène et des dégâts. Ce désagrément peut être dû à la chute de tout ou partie d'une éolienne, à la projection d'un élément ou à un incendie.

Les conséquences attendues sont :

- un risque d'accident :
  - par collision des éléments entravant l'axe coupé ;
  - par manque de visibilité en lien avec le dégagement de fumée d'un incendie ;
- une perturbation des déplacements en lien avec la coupure totale ou partielle et/ou à la dégradation des équipements.

L'application des mesures AC-R1 à AC-R4 permet d'identifier rapidement un départ d'incendie ou la déstabilisation de l'éolienne par chute ou projection d'éléments et de faire intervenir dans de bref délai les services de secours. Au-delà de ces mesures de réduction les dispositions suivantes seront mises en place :

#### Mesure de réduction Hu-R10 : Sécuriser la zone impactée et rétablir la circulation

Dès leur arrivée sur site, les services de sécurité et d'incendie installeront des barrages au droit des axes concernés afin d'éviter tout risque d'accident. Dans le cas d'un incendie, plusieurs axes de communication peuvent être coupés en raison du caractère volatile des fumées.

Concernant le rétablissement de la circulation :

##### Cas des incendies :

Une fois l'incendie proscrit et les fumées dissipées, la circulation sera rouverte en s'assurant que les infrastructures n'aient pas subi de dégâts. En cas de dégradations constatées, le gestionnaire du parc éolien prendra en charge la remise en état des équipements concernés en concertation avec les services gestionnaire des routes ou des chemins de randonnées (commune, Conseil Départemental, etc.) ; le périmètre des travaux sera alors balisé et sécurisé. Si une coupure totale de l'axe est requise au cours des travaux, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord de ces mêmes services gestionnaires.

##### Cas d'éléments tombés sur l'axe :

En cas de chute d'éolienne, d'éléments d'éolienne ou de projection de fragments de pale sur un axe de circulation pédestre ou motorisé, la zone concernée par le projectile sera en premier lieu balisée et sécurisée avant qu'il soit procédé au retrait de cet élément.

A l'instar de la mesure Ph-R11, la procédure d'extraction dépendra du volume de l'élément tombé et de l'accessibilité de la zone (adaptée ou non aux convois de grand gabarit) :

- si l'élément est volumineux et que le passage d'une grue est possible, il sera déplacé par ce biais afin de rétablir aussi rapidement que possible la circulation. Le ou les composants seront ensuite démontés et/ou débités afin de faciliter leur transport ;
- en cas d'impossibilité d'accès pour une grue, le démontage/débitage se fera directement sur la zone de chute ;
- les éléments de faible gabarit seront quant à eux rapidement déplacés.

Les éventuels dégâts sur les équipements inhérents à la chute d'une éolienne ou de ses composants seront à la charge du gestionnaire du parc éolien et les travaux réalisés seront menés en concertation avec les services gestionnaire des routes ou des chemins de randonnées (commune, conseil départemental, etc.).

Le temps des travaux d'extraction et/ou de remise en état, la circulation sur l'axe concerné sera maintenue si les conditions de déplacement et de sécurité le permette (circulation alternée sur une voie par exemple) ; dans le cas contraire, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord des services gestionnaires précités.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs, le niveau d'impact résiduel est faible.

Localisation	routes, sentiers de randonnée concernés
Période de réalisation	Dès que l'incidence négative est constatée
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage, assurances, services d'incendies et de secours, entreprises spécialisées dans l'extraction du projectile et dans les travaux de remise en état
Indicateurs d'efficacité	Absence d'accidents suite à la mise en place de la mesure, rétablissement de la circulation
Usagers concernés	Usagers de la route, randonneurs
Coûts estimatifs	Variable selon le type et l'ampleur des dégâts

Tableau 204 : modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R10

## 8.7.5 Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables du projet sur le paysage et le patrimoine en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs

Pour rappel, les incidences négatives notables attendues sur le paysage en cas d'accident ou de catastrophe majeurs en lien avec le parc éolien et leurs événements initiateurs sont regroupés dans le tableau suivant.

Risques/impacts	Evènement initiateur
Noircissement et destruction de l'occupation du sol localisé	Incendie de l'éolienne ou du poste de livraison
Pollution du sol, du sous-sol et de l'eau amenant la destruction de l'occupation du sol	Incendie de l'éolienne ou des postes de livraison, effondrement de l'éolienne, fuite d'huile
Changements d'occupation du sol localisés	Projection de pale, effondrement de l'éolienne
Discordance visuelle	Eolienne tronquée et/ou immobile en attendant sa réparation.

### 8.7.5.1 Noircissement et destruction de l'occupation du sol localisé

La prise en charge rapide de l'incendie par les services de secours réduira son ampleur, et par conséquent l'étendue des zones calcinées ; les mesures de réduction transversales AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4 sont donc applicables dans ce cas.

En cas d'incendie, le niveau d'impact résiduel sur l'occupation locale du sol est très faible.

### 8.7.5.2 Pollution du sol, du sous-sol et de l'eau amenant la destruction de l'occupation du sol

Selon l'ampleur des pollutions du sol, du sous-sol et de l'eau, l'impact sur l'occupation du sol peut varier. Les cultures, les prairies et les haies peuvent en souffrir voire mourir sous l'effet de la pollution.

La mise en place des mesures transversales AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4 sont nécessaires pour limiter la propagation de ces pollutions et l'étendue des surfaces agricoles et boisées impactées.

Dans le cas avéré de pollution, les mesures proposées dans le milieu physique (dépollution des eaux, collecte de terres souillées) participeront à la remise en état des terres agricoles et donc du paysage local.

En cas de pollution du sol, sous-sol et/ou de l'eau, le niveau d'impact résiduel sur la destruction de l'occupation du sol est très faible.

### 8.7.5.3 Changement d'occupation du sol localisés liés à la chute et à la projection de pale ou de l'éolienne

La perte d'éléments de l'éolienne (par chute ou projection), s'ils sont volumineux, ou la chute d'une machine en tout ou partie sera rapidement signalée aux services de gestion et de maintenance du parc grâce aux capteurs de défaut de vibration présents sur la machine (mesure AC-R1) ; ces services pourront alors intervenir rapidement sur le site.

Vis-à-vis de l'incidence sur le paysage, les mesures de réduction sont les suivantes :

Dans le cas d'une chute **sur les espaces agricoles**, la première étape consistera à le retirer afin de limiter le phénomène d'entrave à la culture des céréales et la dégradation du paysage agricole ; pour ce faire :

- si la zone est accessible et que l'élément est volumineux, une grue sera dépêchée afin de l'extraire ; il sera ensuite démonté ou débité en tronçons (cas des pales ou du mât) afin de faciliter son transport ;
- si la zone est difficile d'accès, le composant sera démonté/débité sur place afin de faciliter son extraction et son transport ;
- si la taille de l'élément ne nécessite pas d'engins spéciaux pour le déplacer, les opérateurs du site le retireront immédiatement.

Ces opérations seront réalisées par un personnel qualifié et formé. Les éléments récupérés seront envoyés vers des filières de traitement adaptées.

En fonction de la saisonnalité et du type des cultures concernées, l'agriculteur sera contraint de replanter les secteurs concernés.

Dans le cas d'une chute **sur les espaces boisés**, la première étape consistera à le retirer afin de limiter la dégradation des boisements ; pour ce faire :

- si la zone est accessible et que l'élément est volumineux, une grue sera dépêchée afin de l'extraire ; il sera ensuite démonté ou débité en tronçons (cas des pales ou du mât) afin de faciliter son transport ;
- si la zone est difficile d'accès, le composant sera démonté/débité sur place afin de faciliter son extraction et son transport ;
- si la taille de l'élément ne nécessite pas d'engins spéciaux pour le déplacer, les opérateurs du site le retireront immédiatement.

Ces opérations seront réalisées par un personnel qualifié et formé. Les éléments récupérés seront envoyés vers des filières de traitement adaptées.

En cas de chute et de projection de pale ou de l'éolienne, le niveau d'impact résiduel sur l'occupation locale du sol est très faible.

Localisation	Espace agricoles et boisés
Période de réalisation	Dès que l'incidence négative est constatée

Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage, entreprises spécialisées dans l'extraction du projectile et dans les travaux de remise en état, agriculteurs
Indicateurs d'efficacité	Restauration du milieu agricole et sylvicole
Usagers concernés	Agriculteurs
Coûts estimatifs	Variable selon le type et l'ampleur des dégâts

Dans le cas d'une chute **sur les routes et les chemins agricoles**, la première étape consiste également à retirer les éléments afin de limiter le phénomène d'entrave et à sécuriser la zone impactée (mesure du milieu humain).

Le temps des travaux d'extraction et/ou de remise en état, la circulation sur l'axe routier ou le chemin concerné sera maintenue si les conditions de déplacement et de sécurité le permette (circulation alternée sur une voie par exemple) ; dans le cas contraire, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord des services gestionnaires précités.

Les axes routiers et les chemins seront remis à l'identique, n'impliquant pas de changement de gabarit et d'emprise visuelle.

En cas de chute et de projection de pale ou de l'éolienne, le niveau d'impact résiduel sur les axes de déplacement est négligeable.

Localisation	Routes, chemins
Période de réalisation	Dès que l'incidence négative est constatée
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage, entreprises spécialisées dans l'extraction du projectile et dans les travaux de remise en état, services gestionnaires des routes
Indicateurs d'efficacité	Pas de changement dans le gabarit des routes et des chemins, pas de changement dans l'appréciation du paysage
Usagers concernés	Usagers de la route, randonneurs
Coûts estimatifs	Variable selon le type et l'ampleur des dégâts

### 8.7.5.4 Discordance visuelle

En cas de projection de pale ou de fragment de pale (et donc de la disparition d'une pale ou de tout le rotor), ou bien d'effondrement d'une partie de l'éolienne, l'apparence du parc sera modifiée significativement :

- L'exploitant procédera sans délai au « nettoyage » de l'éolienne, par exemple enlever rapidement la ou les pales brisées, et organiser leur évacuation vers des filières adaptées (cf. Gestion des déchets, chapitre 2) ;
- L'exploitant mettra tout en œuvre pour un remplacement sans tarder (ce qui diminuera la perte de production électrique).

## 8.8 Coûts des mesures environnementales

Afin de préciser les réels efforts fournis par les concepteurs du projet pour en respecter l'environnement humain et naturel, il y a lieu d'estimer le coût financier des différentes mesures environnementales mises en place.

Deux approches d'estimation du coût de ces mesures environnementales sont possibles : soit on additionne les coûts unitaires des différentes mesures mises en place comme les suivis naturalistes, soit on estime le surcoût global du projet respectueux de l'environnement par rapport à un projet brut.

En définitive, cette seconde approche serait la seule pertinente, car elle seule prend en compte le (sur)coût des mesures globales, comme l'installation des transformateurs à l'intérieur des aérogénérateurs. Mais elle est pratiquement impossible à évaluer, car le projet de référence (avec des impacts environnementaux extrêmes) n'existe pas.

Il a donc été entrepris une évaluation point par point du coût des principales mesures environnementales programmées. Ces surcoûts environnementaux se répartissent de la manière suivante :

Remarque 1 : ces montants totalisent d'une part des investissements et d'autre part des mesures effectuées dans la phase de fonctionnement (une à plusieurs fois).

Remarque 2 : l'ensemble des mesures de protection du milieu physique sont toutes intégrées dans les coûts liés au chantier et/ou fonctionnement. Néanmoins une enveloppe de 5000 € a été attribuée de façon à intégrer les éventuels aléas.

Milieu physique	Milieu humain	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Total
5 000 €	30 500 €	143 000 €	16 500 €	139 000 €

Tableau 205 : coût des mesures (hors taxes)

Le montant de ces diverses mesures représente environ 1,6 % de l'investissement total du projet éolien de Loudéac et Saint-Barnabé (12 millions d'euros).



## 9 IMPACTS CUMULÉS

L'étude d'impact doit présenter une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de 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 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.

Article R122-5 du Code de l'Environnement

9.1 Généralités.....	505	9.5.3 Impacts sur les activités agricoles.....	510
9.2 Inventaire des projets.....	505	9.5.4 Conclusion .....	511
9.2.1 Les projets d'envergure et de parcs éoliens .....	505	9.6 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine.....	511
9.3 Impacts cumulés sur le milieu physique .....	508	9.6.1 Avec les projets ayant des impacts paysagers potentiels et/ou des impacts sur le patrimoine compris dans l'aire d'étude éloignée au sens large .....	512
9.3.1 Emprise au sol.....	508	9.6.2 Avec les projets soumis à étude d'impact et connus dans les aires d'étude intermédiaire, rapprochée et immédiate .....	512
9.3.2 Effets cumulés sur la qualité de l'air .....	508	9.6.3 Avec les projets de parcs éoliens.....	513
9.3.3 Effets cumulés sur les sols.....	508	9.6.4 Données quantitatives .....	514
9.3.4 Conclusion.....	509	9.6.5 Analyse qualitative et visuelle .....	515
9.4 Impacts cumulés sur le milieu naturel.....	509	9.7 Conclusions .....	531
9.5 Impacts cumulés sur le milieu humain .....	510		
9.5.1 Risque sanitaire et effets cumulés sur les commodités de voisinage.....	510		
9.5.2 Effets cumulés sur l'économie .....	510		

