

## 3 Les raisons du choix du projet d'implantation

### 3.1 DÉLIMITATION DU SECTEUR D'IMPLANTATION

Le site éolien est analysé et comparé au travers des résultats des études thématiques présentées dans l'état initial. En plus des paramètres énergétiques, la définition du projet final est réalisée en intégrant les aspects techniques mais aussi les sensibilités paysagères, humaines et environnementales.

Les thématiques sont abordées de la manière suivante :

- Analyse des Zones d'Implantation réduite en supprimant toutes les zones de servitudes réhabilitaires ;
- Réflexion paysagère et analyse des thématiques liées aux servitudes non réhabilitaires ;
- Choix d'un principe d'implantation, dit « scénario », sur la base de l'analyse paysagère ;
- Etude des variantes du scénario retenu, en prenant en compte l'ensemble des thématiques ;
- Adaptation finale pour rendre le projet techniquement réalisable.

Ces étapes sont réalisées en concertation avec les acteurs concernés par le projet : élus, administrations, propriétaires, exploitants, riverains, associations, etc. (cf. Chapitre 4.1). C'est l'ensemble de cette réflexion qui a abouti au projet final présenté dans ce chapitre.

#### **Servitudes et zones réhabilitaires :**

Lors des phases de prospection et de préfaisabilité, les servitudes et contraintes élémentaires identifiées ont été recherchées.

Lors du développement du nouveau projet d'implantation, les opérateurs privés et publics ont été reconsultés sur la base d'un polygone élargi à la zone d'étude. Les réponses à ces consultations sont jointes en annexe.

En prenant en compte ces remarques et contraintes relevées lors de l'élaboration du projet, les délimitations du site éolien ont ainsi pu être affinées.

Après avoir déterminé la zone d'implantation potentielle et après avoir choisi la variante d'implantation la moins impactante (cf. paragraphe suivant), des demandes de renseignement complémentaires ont pu être réalisées en fonction du positionnement envisagé pour les éoliennes (notamment pour confirmer leur position au regard des faisceaux hertziens et des réseaux de télécommunication).

### 3.2 LES PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT ENVISAGÉS

Projet énergétique, un parc éolien est aussi un projet spatial : les superstructures érigées que sont les éoliennes sont visibles depuis des distances significatives et transforment les paysages.

Il est nécessaire de raisonner selon plusieurs variantes afin de choisir celle qui présente le meilleur compromis paysager entre les nombreuses contraintes environnementales, humaines et techniques.

Ainsi, en préalable à la présentation des scénarios réalistes issus de la somme des contraintes et préconisations, le paysagiste a émis des préconisations d'implantation en lien avec son analyse des éléments structurants du paysage et avec les préconisations des documents guide en matière d'intégration paysagère des éoliennes.

- ✓ Préconisations paysagères d'ordre général :
  - Le parc éolien doit s'établir suivant un plan de forme simple.

- De préférence, les éoliennes doivent être séparées par des intervalles réguliers, si possible équidistants (sur une ou plusieurs lignes droites parallèles).

#### ✓ Préconisations paysagères spécifiques au projet éolien d'Irais :

- L'orientation générale du parc sera préférentiellement orientée selon un axe nord/sud, selon les recommandations précédemment développées, en liens avec les éléments structurants du paysage.
- Le parc éolien devra permettre un continuum visuel entre le parc de Saint-Généroux (autorisé, au nord) et celui d'Availles-Thouarsais (existant au sud) et son éventuelle extension (projet des Terres-Lièges). De fait, il pourra y avoir un gradient d'éoliennes qui se densifient depuis le nord vers le sud afin d'obtenir une cohérence d'ensemble. A minima, compte tenu des implantations en lignes doubles parallèles des parcs voisins, il sera opportun de matérialiser au moins 2 lignes d'éoliennes.

Les figures ci-après présentent les types d'implantations possibles au regard des préconisations paysagères ci-avant énoncées.

L'implantation type n°1 :

- ✓ Orientation générale nord/sud, avec 2 lignes d'éoliennes légèrement courbées
- ✓ Inconvénients : proximité de la ligne ouest avec la forêt et décalage avec la ligne d'éoliennes située au sud-est

L'implantation type n°2 :

- ✓ Orientation générale nord/sud, avec 2 lignes d'éoliennes légèrement courbées
- ✓ Inconvénient : proximité de la ligne ouest avec la forêt
- ✓ Avantage : meilleure cohérence d'emprise avec les parcs situés au sud car pas de décalage avec la ligne d'éoliennes située au sud-est

L'implantation type n°3 :

- ✓ Orientation générale nord/sud, avec 3 lignes d'éoliennes légèrement courbées
- ✓ Inconvénient : proximité de la ligne ouest avec la forêt
- ✓ Avantage : meilleure cohérence d'emprise avec les parcs situés au sud car pas de décalage avec la ligne d'éoliennes située au sud-est et densité qui se renforce progressivement vers le sud

L'implantation type n°4 :

- ✓ Orientation générale nord/sud, avec 3 lignes d'éoliennes légèrement courbées
- ✓ Inconvénient : des lignes d'implantations moins longues
- ✓ Avantages : retraits plus marqués avec les lisières de forêt et retrait plus important vis-à-vis de la vallée du Thouet.

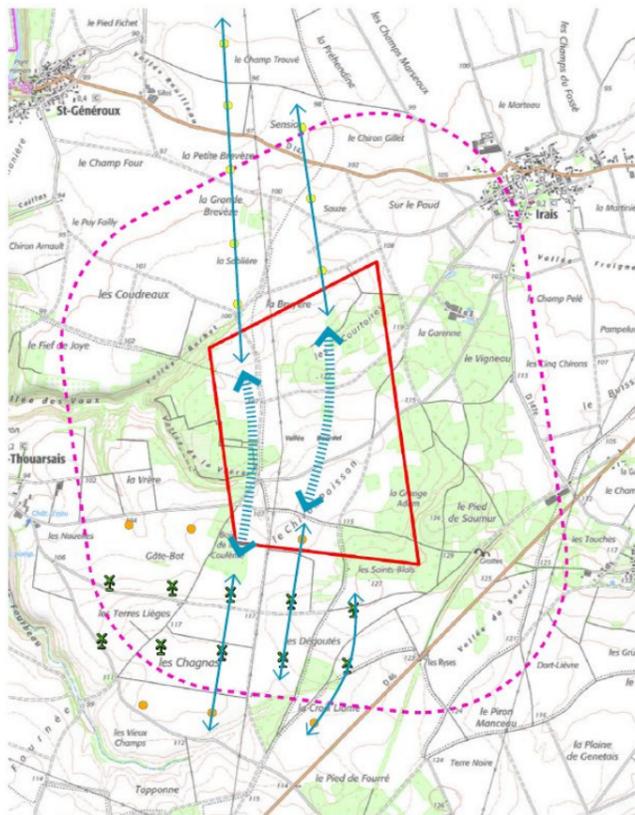


Figure 31 : Implantation type n°1

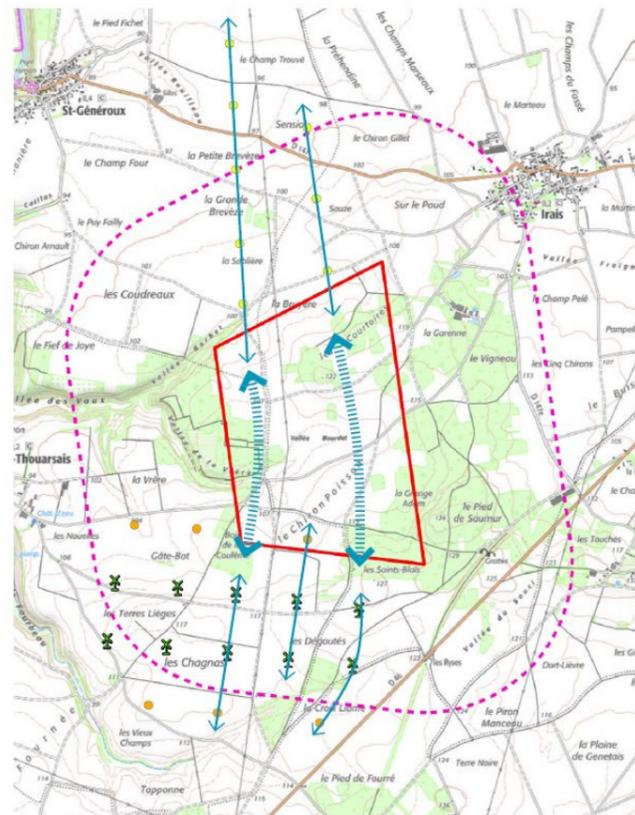


Figure 32 : Implantation type n°2

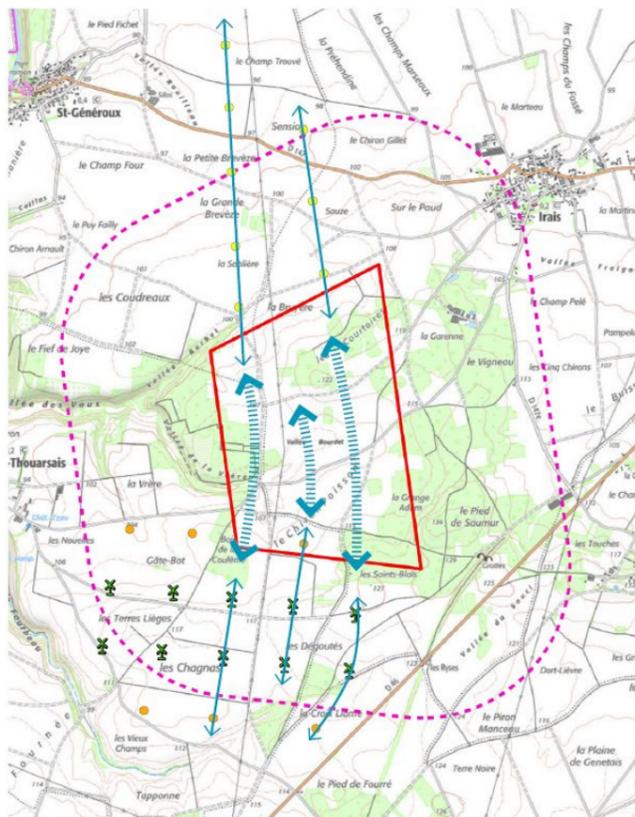


Figure 33 : Implantation type n°3

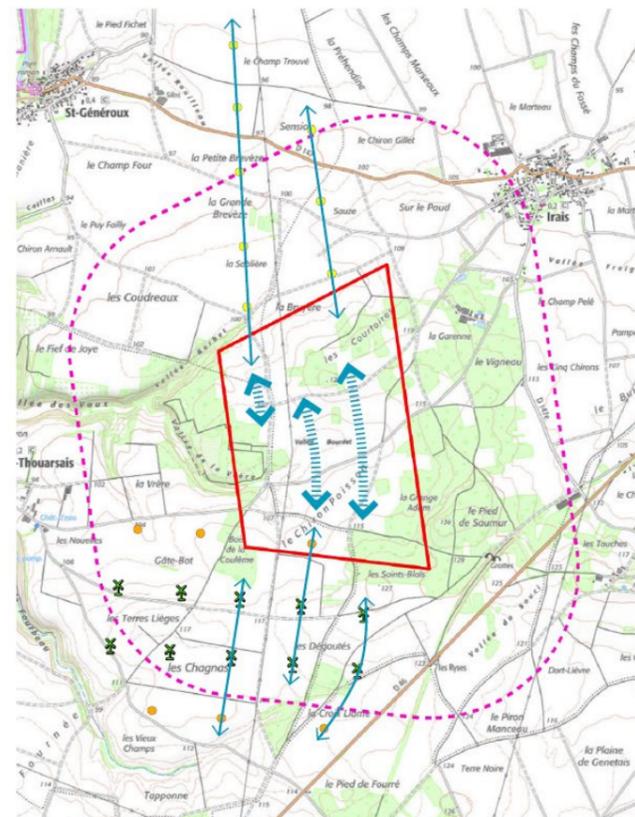


Figure 34 : Implantation type n°4

Ainsi, le choix de l'implantation finale s'est fait selon la méthode suivante :

Plusieurs types d'implantations ont été dans un premier temps étudiés par le paysagiste. Chaque scénario présente une orientation d'implantation (ligne directrice) et non une implantation précise. Les flèches d'orientation de l'implantation donc données à titre indicatif afin d'illustrer globalement le scénario paysager.

Puis, des variantes pour chaque scénario retenu ont été définies en combinant les contraintes et sensibilités sur le site (distance au bâti, vents dominants, sensibilité écologique, sensibilité acoustique, contraintes foncières, zones incompatibles, intégration paysagère).

Enfin, l'analyse des variantes a conduit au choix de la variante la plus favorable prenant en compte l'analyse multicritères. La réflexion s'est poursuivie en définissant le projet à partir de cette variante préférentielle.

Ainsi l'implantation finale est issue d'un long processus itératif sur la base des scénarios paysagers.

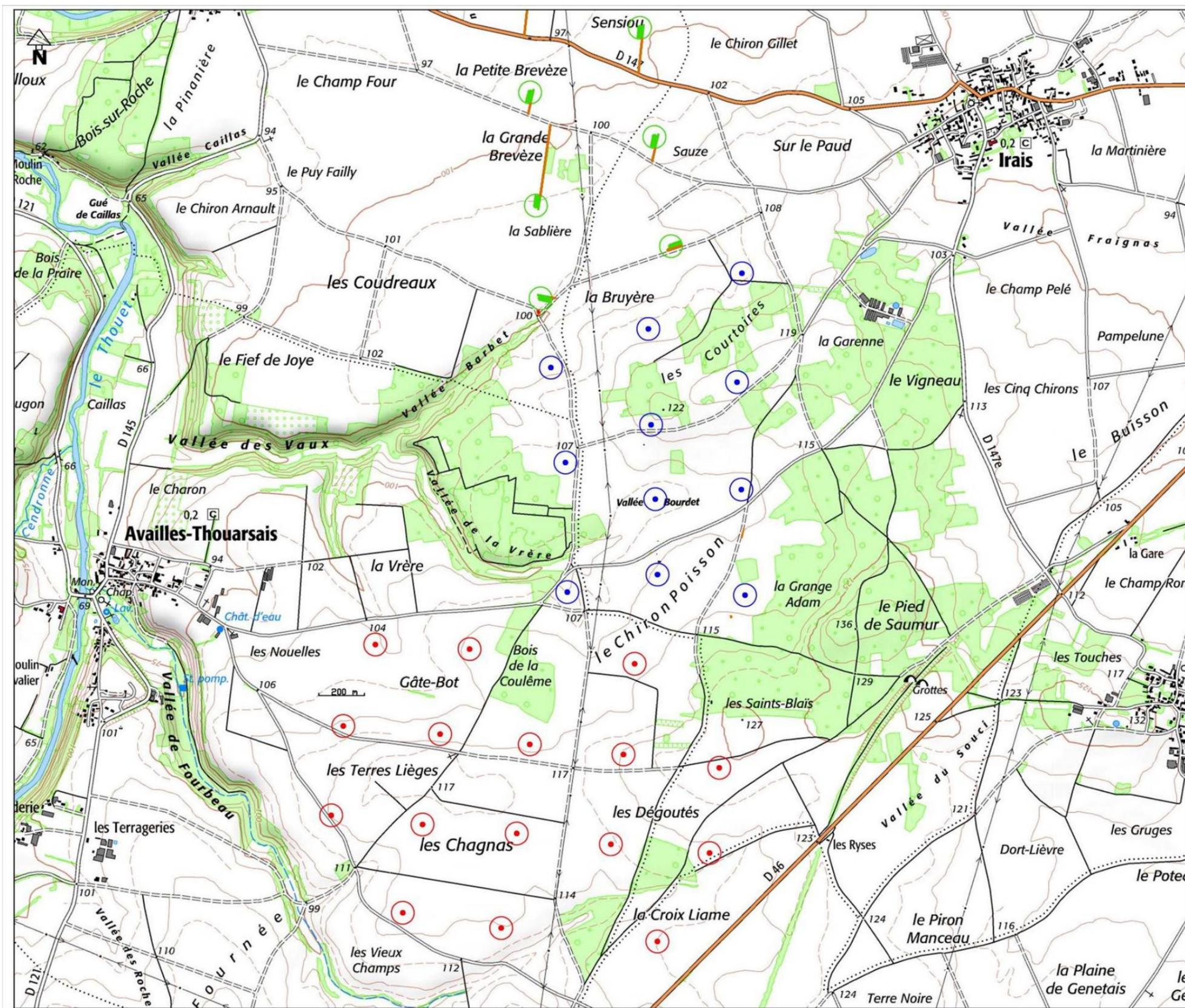
### 3.3 LES SCÉNARIOS D'IMPLANTATION

Les hypothèses exprimées précédemment sont déclinées en scénarios d'implantation des éoliennes, prenant en compte les contraintes présentes sur le site et les notions de lisibilité de la géométrie du parc, lisibilité depuis les sites patrimoniaux majeurs et le paysage perçu depuis l'habitat proche.

#### 3.3.1 DESCRIPTION DES SCÉNARIOS

- ✓ Scénario / Variante 1 : projet maximaliste avec un modèle de 150 m en bout de pale (V117). Cette variante est composée de 13 éoliennes réparties sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle.
- ✓ Scénario / Variante n°2 : Cette variante prend en compte le nouveau projet de Volkwind au sud « Terres lièges ». Le nombre d'éoliennes a été réduit à 11 et un éloignement de certains boisements a été réalisé.
- ✓ Variante n°3 / Implantation finale : Prise en compte du choix de St-Généroux de ne pas prendre part au projet, réduction du nombre d'éoliennes et choix d'un modèle plus haut et avec diamètre plus faible (V112 175 m en bout de pale) pour améliorer les distances aux boisements (100 m minimum entre l'extrémité d'une pale et de la canopée) et la distance entre le sol et le bas des pales, 7 éoliennes sont présentes dans cette variante.





**SAMEOLE**

Rue du Poirier  
14650 CARPIQUET

**Projet éolien d'Irais**

**SCENARTION  
D'IMPLANTATION**

**Légende :**

- Eoliennes du parc éolien de Saint-Généroux / Irais
- Eoliennes du parc éolien de Avoilles-Thouarsais/Irais + projet d'extension
- **Projet éolien d'Irais**

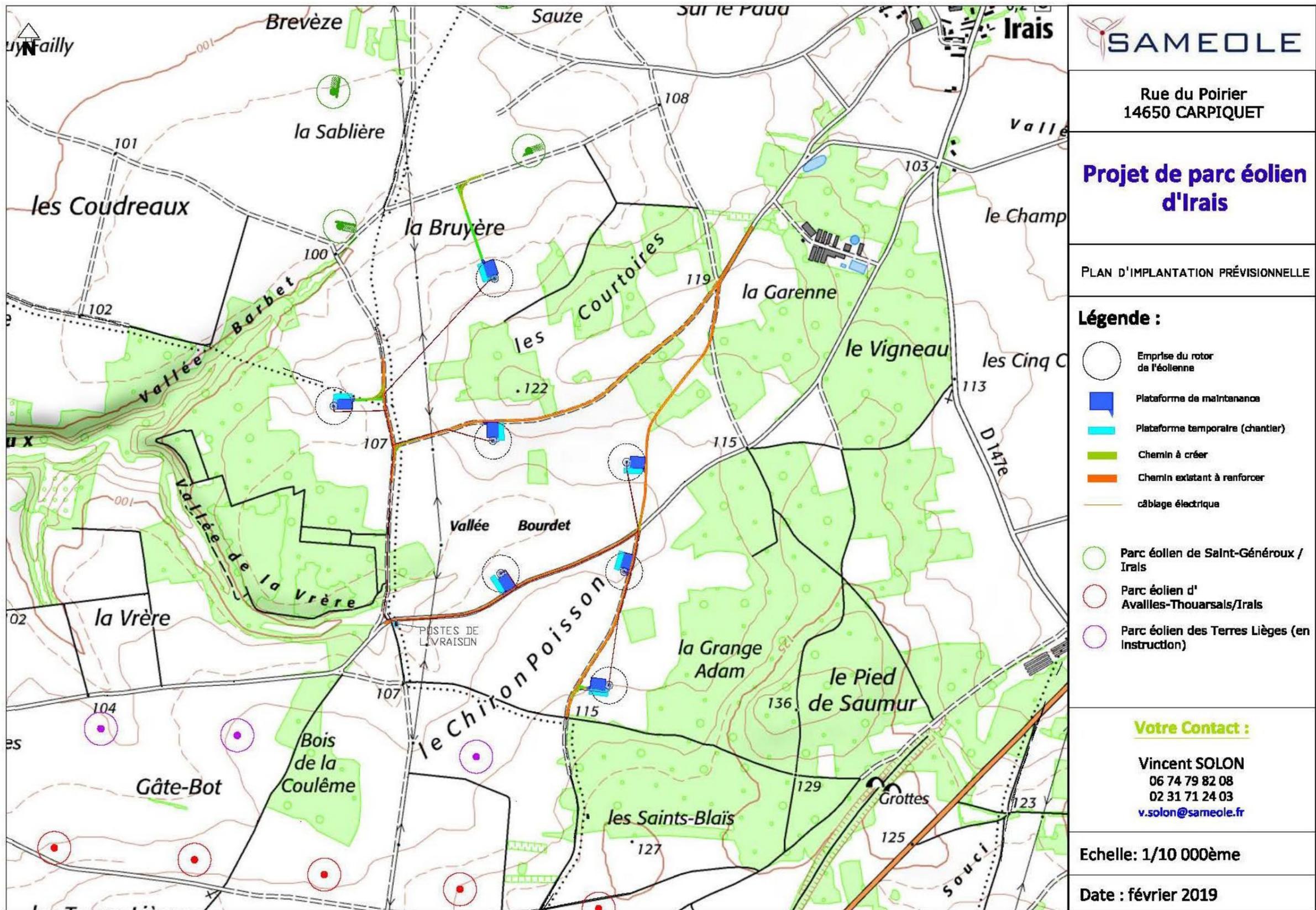
**Votre Contact :**

Vincent SOLON  
06 74 79 82 08  
02 31 71 24 03  
[v.solon@sameole.fr](mailto:v.solon@sameole.fr)

Scénario 2

Echelle : 1/ 10 000ème

Carte 42 : Scénario 2



Carte 43 : Scénario 3

### 3.3.2 ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DES SCÉNARIOS

L'analyse des scénarios d'implantation selon les aspects écologiques est résumée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 41: Comparaison des variantes envisagées – analyse environnementale**

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
<b>Nb d'éoliennes</b>	(13 éoliennes)	(11 éoliennes)	(7 éoliennes)
Eolienne sur habitat d'intérêt avifaunistique (fort ou modéré)	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	Toutes les éoliennes dans des habitats cultivés
Effet barrière pour les oiseaux	4 lignes de 3 machines et 1 machines en groupe	4 lignes de 3 ou 2 machines formant un groupe	Groupe de 7 éoliennes, espacement inter-éolien plus important par rapport à la variante 1 et 2
Impacts sur les chiroptères	13 machines sans surplomb, distance des pales aux lisières inférieures à 50 mètres pour 5 éoliennes sur des habitats cultivés	11 machines sans surplomb, distance des pales aux lisières inférieures à 50 mètres pour 5 éoliennes sur des habitats cultivés	7 machines sans surplomb sur des habitats cultivés distance des bouts de pale à 100 mètres minimum de la canopée.
Impacts sur les autres groupes faunistiques	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	Aucune éolienne dans un habitat avec une sensibilité forte
<b>Bilan</b>	<b>Variante plus impactante que la V3 et V2</b>	<b>Variante plus impactante que la V3</b>	<b>Variante la moins impactante</b>

La couleur correspond à la hiérarchisation de l'impact. Plus la couleur est foncée, plus l'impact potentiel est fort.

### 3.3.3 ANALYSE PAYSAGÈRE DES SCÉNARIOS

Du point de vue strictement paysager, les trois scénarios développés précédemment montrent des différences assez peu marquées en matière d'effets potentiels sur le paysage car ils respectent tous l'orientation nord-sud préconisée et une certaine continuité visuelle avec les parcs adjacents.

Le tableau ci-contre fait la synthèse comparative des effets sur le paysage des scénarios. Il permet de constater le caractère plus pertinent du scénario 3 en matière d'intégration paysagère ou patrimoniale et d'acceptation sociale du projet par les riverains.

**Tableau 42 : Comparaison des variantes envisagées – analyse paysagère**

Critères d'appréciation des scénarios	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Remarques	Scénario préférentiel pour le paysage
Respect des orientations paysagères générales: Direction nord/sud sur 2 ou 3 lignes parallèles	++	++	++	Les trois scénarios se basent sur le même principe d'implantation	Scénario 1,2 et 3
Cohérence d'implantation avec les autres parcs éoliens	--	++	+-	Le scénario 1 présente un éolienne trop rapprochée du projet des Terres Lièges. Le scénario 3 présente des lignes moins continues mais qui tiennent mieux compte de la présence des boisements	Scénario 2
Recul vis-à-vis des habitations (acceptation sociale)	--	--	++	Le scénario 3 est le plus éloigné des bourgs d'Irais et de Saint-Généroux	Scénario 3
Limitation de la perception depuis les secteurs patrimoniaux et touristiques	+-	+-	++	Le scénario 3 s'éloigne des monuments protégés de Saint-Généroux car aucune éolienne n'est implantée sur le territoire de cette commune. Il est également plus en retrait vis-à-vis de la vallée du Thouet	Scénario 3
Limitation de la prégnance visuelle (densité et hauteur)	--	--	+-	Les scénarios 1 et 2 sont très denses ; le scénario 3 est plus aéré mais les éoliennes seront plus hautes ; la présence des lisières boisées adoucira cependant l'effet des éoliennes plus hautes (vues tronquées des mâts). Des éoliennes plus hautes sont plus facilement acceptables sur ce secteur central entouré de bois et plus en retrait des secteurs d'habitat et de patrimoine.	Scénario 3

Légende :

++ = meilleure intégration dans le paysage

+- = intégration moyenne dans le paysage

-- = moins bonne intégration dans le paysage

### 3.4 ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES

#### 3.4.1 MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE

Les différentes variantes ont fait l'objet d'une analyse multicritères selon 3 thématiques : le paysage, l'environnement et les critères humains et techniques.

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

Paysage	Respect des orientations paysagères générales pour l'implantation du projet
	Recul vis-à-vis des habitations (acceptation locale)
	Cohérence d'implantation avec les autres parcs éoliens
	Limitation de la prégnance visuelle (densité et hauteur)
	Limitation de la perception depuis les secteurs patrimoniaux et touristiques
Environnement	Eolienne sur habitat d'intérêt avifaunistique (fort ou modéré)
	Effet barrière pour les oiseaux
	Impacts sur les chiroptères
	Impacts sur les autres groupes faunistiques
Humain et technique	Servitudes de la zone
	Acoustique
	Contraintes exploitation (accès, raccordement)
	Production
	Répartition administrative / acceptabilité locale

A l'appui de cette réflexion, les éléments suivants, issus de l'état initial, ont été mobilisés :

- ✓ Patrimoine et paysage : réalisation de photomontages ;
- ✓ Analyse environnementale et contraintes réglementaires : On a notamment superposé les implantations des éoliennes de chaque variante aux contraintes de l'état initial, afin d'en identifier tous les impacts potentiels (diagnostic I et zones d'enjeux faune et flore, diagnostic zones humides, urbanisme...), et en tenant compte des ouvrages annexes (câbles, chemins, plateforme...);
- ✓ Configuration technique : analyse des enjeux au vu des données concernant l'acoustique et les aspects technico-économiques ;
- ✓ Retombées communales : analyse du nombre de machines/puissance.

Les différents critères ont ainsi été notés par les spécialistes selon le barème ci-dessous :

Réponse aux sensibilités paysagères		Réponse aux sensibilités humaines et techniques		Réponse aux sensibilités environnementales	
Bonne	1	Bonne	1	Bonne	1
Moyenne	2	Moyenne	2	Moyenne	2
Faible	3	Faible	3	Faible	3

#### 3.4.2 RÉSULTATS DE L'ANALYSE MULTITHÉMATIQUE DES VARIANTES

Cette analyse complète et croisée a fait émerger une variante préférentielle : la variante 3.

Tableau 43 : Synthèse détaillée de l'analyse multicritères des variantes

		Variante 1	Variante 1	Variante 2	Variante 2	Variante 3	Variante 3
	nombre envisagé de machines	13 machines V112	3 alignements parallèles de 4 ou 5 éoliennes d'axe nord-sud	11 machines V112	3 alignements parallèles de 3 ou 4 éoliennes d'axe nord-sud	7 machines V112	2 alignements parallèles de 3 éoliennes d'axe nord-sud + 1 éolienne
Paysage	Respect des orientations paysagères générales pour l'implantation du projet	1	Direction nord/sud sur 3 lignes parallèles	1	Direction nord/sud sur 3 lignes parallèles	1	Direction nord/sud sur 2 lignes parallèles
	Recul vis-à-vis des habitations (acceptation locale)	3	Rapprochement des bourgs d'Irais et de Saint-Généroux	3	Rapprochement des bourgs d'Irais et de Saint-Généroux	1	Eloignement maximal des bourgs d'Irais et de Saint-Généroux
	Cohérence d'implantation avec les autres parcs éoliens	3	Une éolienne trop rapprochée du projet des Terres Lièges	1	Lignes plus continues faisant le lien entre les parcs au nord et au sud	2	Lignes moins continues (mais qui tiennent mieux compte de la présence de boisements)
	Limitation de la prégnance visuelle (densité et hauteur)	3	Implantation très dense	3	Implantation très dense	2	Implantation plus aérée
	Limitation de la perception depuis les secteurs patrimoniaux et touristiques	2	Rapprochement des monuments protégés de Saint-Généroux et de la Vallée du Thouet	2	Rapprochement des monuments protégés de Saint-Généroux et de la Vallée du Thouet	1	Eloignement des monuments protégés de Saint-Généroux et de la Vallée du Thouet
Environnement	Eolienne sur habitat d'intérêt avifaunistique (fort ou modéré)	2	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	2	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	1	Toutes les éoliennes dans des habitats cultivés
	Effet barrière pour les oiseaux	3	4 lignes de 3 machines et 1 machines en groupe	2	4 lignes de 3 ou 2 machines formant un groupe	1	Groupe de 7 éoliennes, espacement inter-éolien plus important par rapport à la variante 1 et 2
	Impacts sur les chiroptères	3	13 machines sans surplomb, distance des pales aux lisières inférieures à 50 mètres pour 5 éoliennes sur des habitats cultivés	2	11 machines sans surplomb, distance des pales aux lisières inférieures à 50 mètres pour 5 éoliennes sur des habitats cultivés	1	7 machines sans surplomb sur des habitats cultivés distance des bouts de pale à 100 mètres minimum de la canopée.
	Impacts sur les autres groupes faunistiques	2	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	2	1 éolienne dans une prairie extensive de fauche	1	Aucune éolienne dans un habitat avec une sensibilité forte
Humain et technique	Servitudes de la zone	1	Pas de contraintes particulières	1	Pas de contraintes particulières	1	Pas de contraintes particulières
	Acoustique	2	Scénario intermédiaire	3	Léger rapprochement d'une éolienne (sud-ouest) des habitations situées à l'ouest	1	Meilleur éloignement des habitations situées au nord-est et à l'ouest
	Contraintes exploitation (accès, raccordement)	1	Pas de contrainte d'accès	1	Pas de contrainte d'accès	1	Pas de contrainte d'accès
	Production	1	13 machines V112	2	11 machines V112	3	7 machines V112
	Répartition administrative / acceptabilité locale	2	Scénario intermédiaire	3	Faible rapprochement du bourg d'Availles-Thouarsais	1	Recul maximal des bourgs d'Irais, Availles-Thouarsais et Saint-Généroux
<b>Score d'impacts</b>		<b>29,00</b>		<b>28,00</b>		<b>18,00</b>	
<b>Moyenne toutes notes</b>		<b>2,07</b>		<b>2,00</b>		<b>1,29</b>	

### 3.5 VARIANTE RETENUE ET IMPLANTATION FINALE

La variante retenue est donc la variante 3. Elle est issue de l'analyse multithématique dont la synthèse est définie dans le tableau précédent.

Des études bibliographiques et des relevés de terrain ont été menés afin de définir le meilleur projet possible dans une logique d'évitement et de réduction des impacts.

S'il s'avère qu'il subsiste des impacts, des mesures devront être étudiées. Les effets sont présentés et détaillés dans le chapitre 5 « Impacts de la solution retenue sur l'environnement et la santé humaine ».

Un diagramme à 3 entrées permet de visualiser que cette variante est la mieux optimisée pour le projet (cf. Figure 35 : Diagramme d'analyse multicritère des variantes).

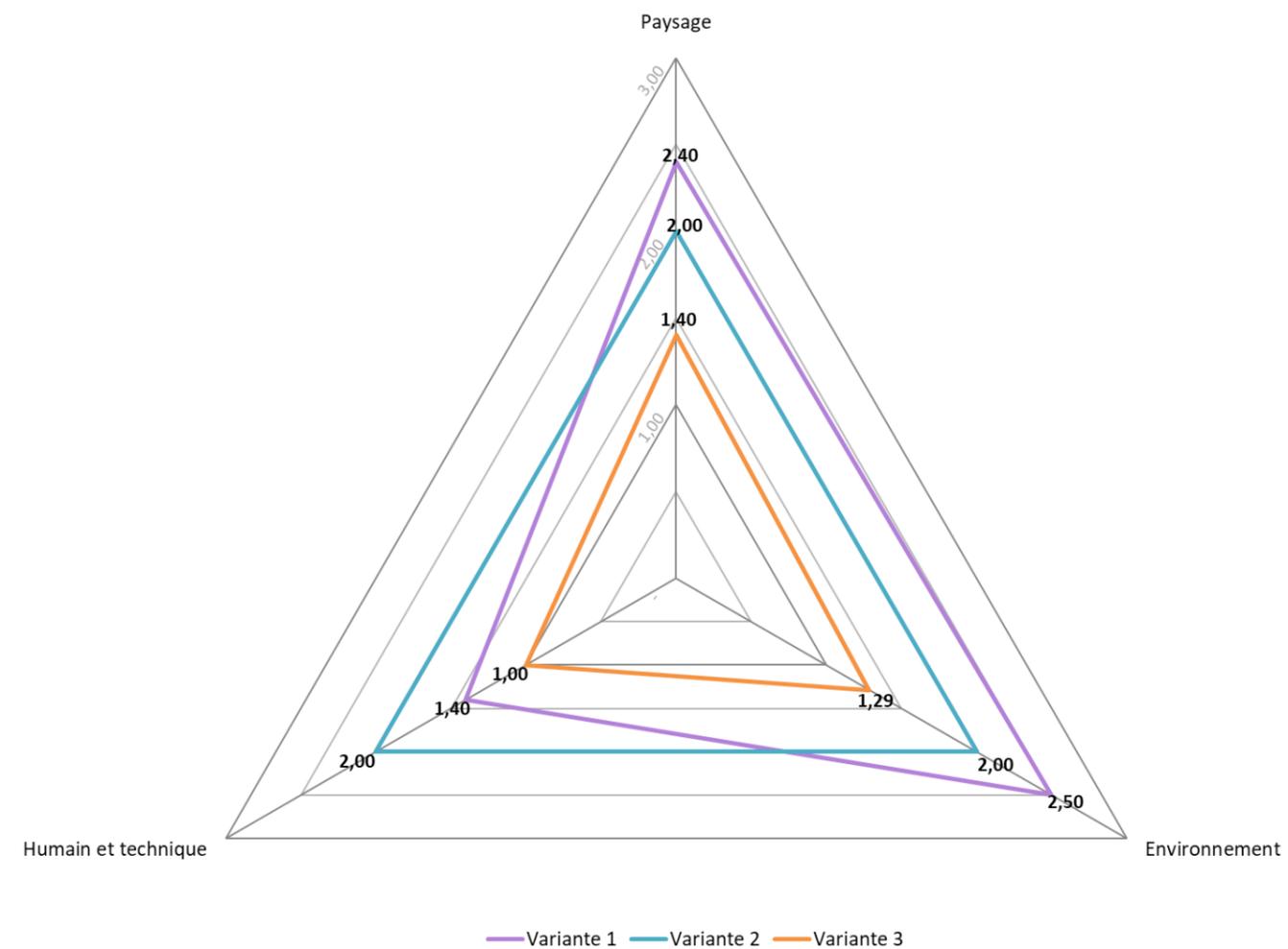
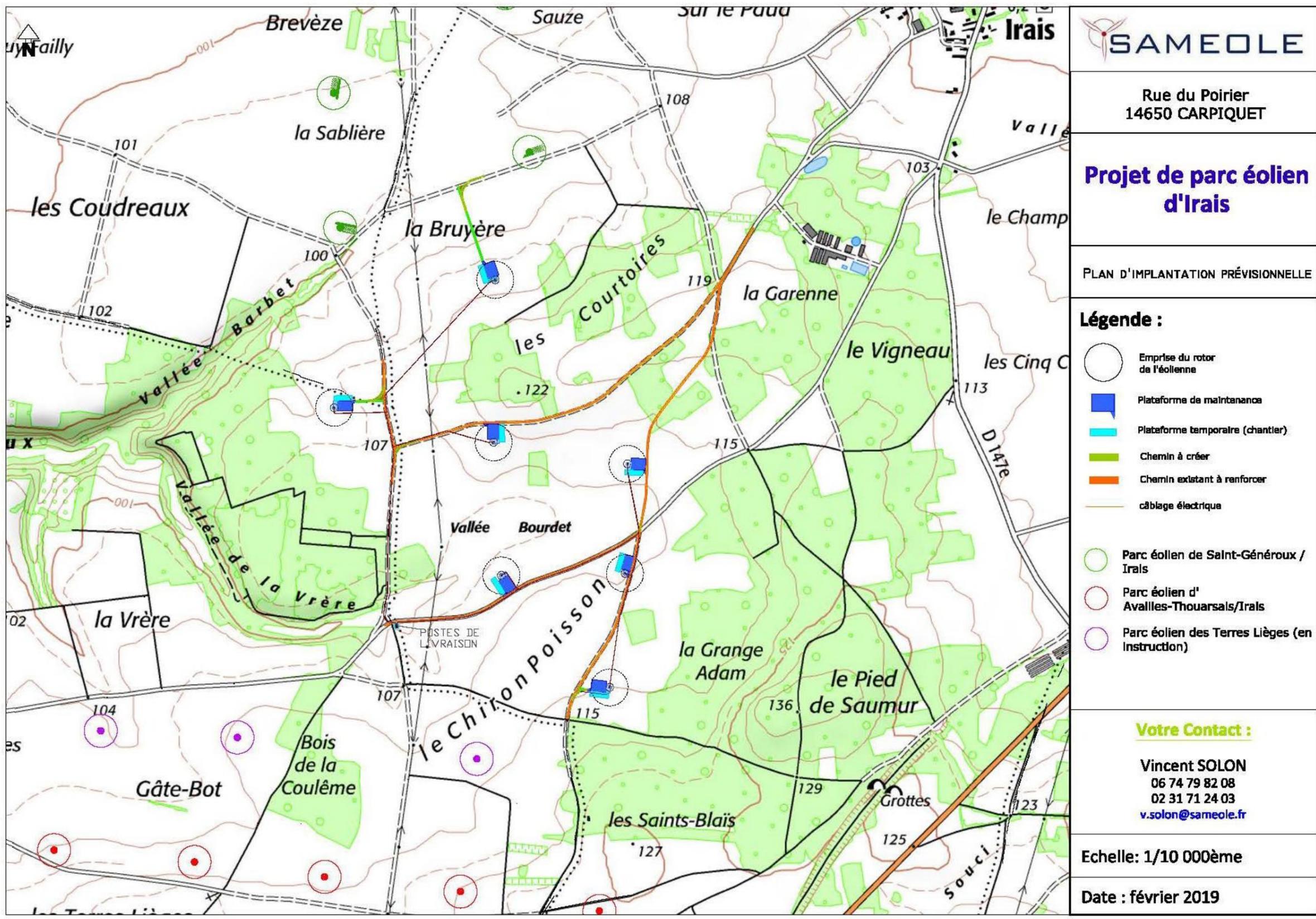


Figure 35 : Diagramme d'analyse multicritère des variantes



Carte 44 : Implantation finale

## 4 Le projet

L'objectif de ce chapitre est de faire une présentation générale du projet, mais suffisamment précise pour permettre d'analyser, par la suite, l'ensemble des impacts sur l'environnement et la santé humaine. Il a pour vocation :

- d'informer le lecteur sur l'historique du projet, depuis les premières démarches engagées jusqu'au dépôt des dossiers de demande d'autorisation unique ;
  - de préciser l'implantation définitive des éoliennes et des équipements connexes ;
  - de présenter les caractéristiques techniques du projet en détaillant les différentes composantes du parc éolien et les conditions de leur implantation ;
- et enfin de présenter le déroulement et l'enchaînement des étapes de vie du projet, de la phase de construction, à la phase de démantèlement en fin d'exploitation historique du projet et concertation

### 4.1 HISTORIQUE DU PROJET ET CONCERTATION

#### 4.1.1 HISTORIQUE

Faisant suite à l'obtention des autorisations administratives pour la construction et l'exploitation du parc éolien de Saint-Généroux, la société SAMEOLE a manifesté en 2017 son intention auprès de la commune d'Irais, puis de Saint-Généroux d'étudier la faisabilité d'un projet de parc éolien sur son territoire dans le prolongement du parc éolien de Saint-Généroux. En effet, l'adoption du SRCAE en juin 2013 permettait d'envisager l'implantation de nouvelles éoliennes dans ce secteur.

Après une présentation du secteur d'étude et du projet pressenti lors de la réunion de conseil municipal d'Irais du 04/09/2017, le conseil municipal d'Irais a délibéré favorablement pour l'étude du projet le 13/03/2018.

SAMEOLE a réalisé les opérations foncières préalables au lancement des études en rencontrant les propriétaires et exploitants potentiellement concernés du secteur d'implantation potentiel. Suite à ces rencontres, la faisabilité de ce projet a été confirmée et l'ensemble des études ont pu être engagées.

La ZIP (Zone d'Implantation Potentielle) du projet s'étend principalement sur la commune d'Irais et partiellement sur les communes de Saint-Généroux et d'Availles-Thouarsais. Ainsi, le projet éolien a été présenté lors de la réunion de Conseil Municipal de Saint-Généroux du 11.09.2017 et lors de la réunion de Conseil Municipal d'Availles-Thouarsais du 28.06.2018.

Le Conseil Municipal d'Availles-Thouarsais a délibéré favorablement à l'étude du projet le 20/08/2018.

Un historique de l'élaboration du projet est présenté ci-après, afin de replacer les étapes clés de la mise en œuvre du parc éolien dans son contexte local :

- ✓ **Mars 2017** : Démarrage de la construction du parc éolien de Saint-Généroux
- ✓ **Avril 2017** : Premiers contacts avec les communes/Présentation du projet en réunion de conseil municipal (Irais)/Etude de faisabilité foncière
- ✓ **Mai 2017** : Lancement des études
- ✓ **Septembre 2017** : Présentation du projet en réunion de Conseil Municipal de Saint-Généroux
- ✓ **Janvier 2018** : Permanences d'information (Irais et Saint-Généroux)

- ✓ **Mars 2018** : Délibération favorable d'Irais pour le nouveau projet
- ✓ **Juin 2018** : Présentation du projet en réunion de Conseil Municipal d'Availles-Thouarsais
- ✓ **Novembre 2018** : Délibération favorable d'Availles-Thouarsais pour le nouveau projet
- ✓ **Novembre 2018** : Réunion de pré-cadrage (Comité technique éolien)
- ✓ **Mars 2019** : Résultats de l'ensemble des études / Validation du projet
- ✓ **Mars 2019** : Permanence d'information (Availles-Thouarsais)

La concertation est traitée plus en détail dans la partie qui suit.

#### 4.1.2 CONCERTATION ET COMMUNICATION DANS LE PROJET

Afin de permettre aux habitants des 3 communes de la zone potentielle d'appréhender les enjeux liés à l'implantation d'un nouveau parc éolien, SAMEOLE a organisé une permanence d'information dans chaque commune.

Pour ce faire, les communes de Saint-Généroux et d'Irais ont convié leurs habitants par l'intermédiaire d'une note d'information, intégrée à leur bulletin municipal. Un bulletin d'information a été diffusé par voie postale sur la commune d'Availles-Thouarsais afin de communiquer des informations générales sur le projet, son état d'avancement et inviter chacun à se rendre à la permanence d'information.

## CONSTRUCTION PARC EOLIEN

### Infos avancement parc éolien de Saint-Généroux :

La première phase de travaux est terminée (terrassament, pistes d'accès, plateformes des éoliennes et leurs fondations). En raison du retard sur les aménagements nécessaires au niveau du poste source d'Airvault pour accueillir l'électricité produite, le chantier a dû être interrompu en attendant la date de raccordement proposée par le gestionnaire de réseau (GEREDIS). Les travaux devraient vraisemblablement pouvoir reprendre à la fin de l'année 2018.



### Projet d'extension du parc éolien de Saint-Généroux :

La société SAMEOLE représentée par M. Vincent SOLON, chargé de projets éoliens qui a travaillé sur le parc éolien de Saint-Généroux, a manifesté son intention d'étudier la faisabilité d'une extension du parc éolien au Sud. Ce secteur situé loin de toute habitation (plus de 1000 m), principalement localisé sur la commune d'Irais, pourrait accueillir de nouvelles éoliennes dans le prolongement du parc éolien en construction. Afin de vous présenter cette éventualité, le Conseil Municipal d'Irais vous convie à une permanence

d'information qui se déroulera le 25/01/2018 en mairie de 10h à 12h30 et de 14h00 à 18h00. A l'issue de cette permanence, un registre destiné à recueillir vos questions et remarques sera à votre disposition en mairie.

### Financement participatif :

L'épargne verte a le vent en poupe. Depuis quelques années, des solutions de financements participatifs ont été développées afin de permettre aux particuliers et aux acteurs économiques locaux de placer leur épargne sous forme de prêts dans des projets de production d'énergie renouvelable. La nature de ces projets associée à des taux de rémunération attractifs ont permis ces dernières années de réaliser de nombreuses levées de fonds auprès des particuliers pour le financement de parcs éoliens. La société SAMEOLE, en partenariat avec la plateforme régionale de crowdfunding Lumo, souhaite proposer aux habitants de la commune ainsi qu'à ceux des communes riveraines du projet ce type de placement. De plus amples informations à ce sujet vous seront communiquées lors de la permanence d'information.

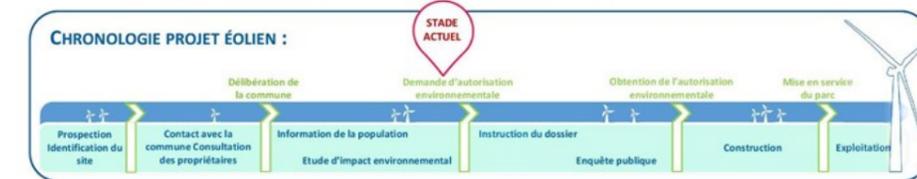
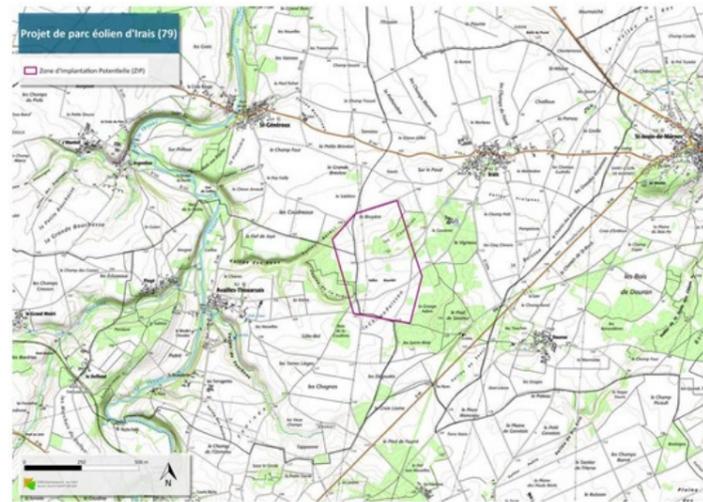


Figure 36 : Bulletins d'information (source : SAMEOLE)

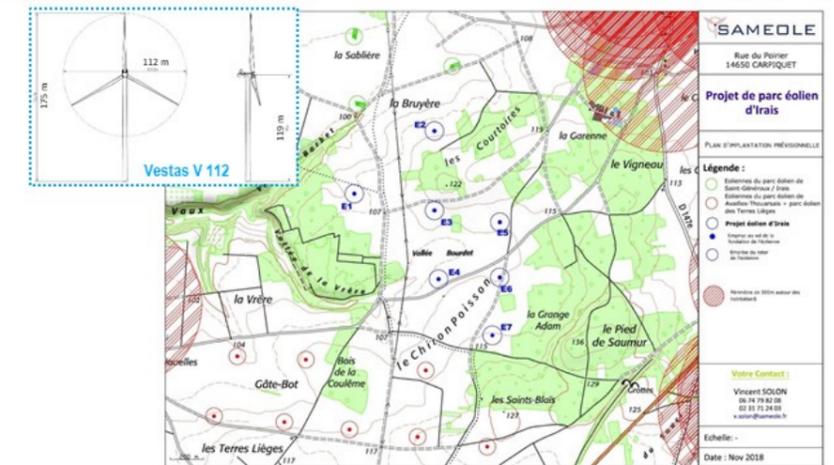


Le projet parc éolien de Saint-Généroux démarré en 2009 comportait initialement un plus grand nombre d'éoliennes. Le projet de ZDE (Zone de Développement Eolien) annulé quelques années plus tard par le SRE (Schéma Régional Eolien) avait conduit SAMEOLE à renoncer à la partie Sud du projet. C'est dans ce contexte que nous avons repris contact avec les communes d'Irais et Saint-Généroux dès 2016 et d'Availles-Thouarsais en 2017 pour leur faire part de notre volonté de développer un nouveau projet dans la continuité du parc éolien de Saint-Généroux.

Les communes d'Irais et, plus récemment, d'Availles-Thouarsais ont délibéré favorablement pour l'étude de ce nouveau projet. Les études préalables au développement du projet sont aujourd'hui terminées et le scénario d'implantation du projet a pu être optimisé en intégrant les enjeux du site, du parc éolien d'Availles-Thouarsais et de son extension.



### Plan d'implantation du projet éolien d'Irais



**Puissance totale de 21 MW:** Le parc serait composé de 7 éoliennes 3 MW représentant une production d'électricité annuelle équivalente à la consommation de 21 500 foyers correspondant à environ **50 000 personnes** (hors chauffage).

Le croisement des enjeux liés au projet de parc éolien ont permis de déterminer un scénario d'implantation le moins impactant, tenant compte des parcs éoliens proches pour former un ensemble cohérent, et dont les éoliennes se situeraient à plus de 1300 m de toute habitation.

Conformément à nos engagements pris pour l'ensemble de nos projets, nous vous informons que des aménagements paysagés pourront être pris en charge par la société Feme éolienne d'Irais pour les riverains les plus proches concernés par des vues directes sur le parc éolien afin de réduire la perception du parc éolien. Les demandes seront à communiquer à la maire d'Availles-Thouarsais.

### Permanence d'information

Afin de pouvoir vous présenter le projet éolien, les résultats des études, répondre à vos questions et recueillir vos avis et remarques, SAMEOLE et le Conseil Municipal de d'Availles-Thouarsais vous accueilleront à l'occasion d'une permanence d'information qui se tiendra le **lundi 29 avril 2019 en mairie de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00.**

A l'issue de cette permanence, un registre sera mis à disposition en Mairie afin que chacun puisse y déposer ses questions et remarques.

#### 4.1.2.1 Déroulement des permanences d'information

La permanence d'information d'Irais s'est déroulée en mairie le 25/01/2018 de 10h00 à 12h30 et de 14h00 à 18h00.

La permanence d'information de Saint-Généroux s'est déroulée en mairie le 26/01/2018 de 10h00 à 12h30 et de 14h00 à 18h00.

La permanence d'information d'Availles-Thouarsais s'est déroulée en mairie le 29/04/2019 de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00.

A ces occasions, la société SAMEOLE étaient présente pour accueillir et renseigner les visiteurs. Trois représentants de SAMEOLE étaient présents pour animer chaque journée d'information. Ces permanences ont connu un très faible taux de participation puisque le total cumulé des visiteurs représente seulement **13 personnes** (pour plus de 400 foyers répartis sur l'ensemble des 3 communes). Elle se sont déroulées dans le calme, la majorité des participants sont venus recueillir des informations sur les caractéristiques du projet et son implantation. Des propriétaires ou exploitants concernés par le projet sont également venus se renseigner sur l'état d'avancement du projet.

Seul un couple de personnes, déjà en désaccord avec le précédent projet éolien de Saint-Généroux, est venu renouveler son opposition au projet éolien lors de la permanence d'information de Saint-Généroux.



Figure 37 : Permanence d'information à Availles-Thouarsais (29/04/2019) et à Irais (25/01/2018) (source : SAMEOLE)

#### 4.1.2.2 Moyens d'information

Plusieurs panneaux d'information étaient affichés, présentant à la fois l'énergie éolienne, les résultats des différentes études ainsi que l'implantation prévisionnelle. Chacun traitait d'une thématique particulière, notamment :

- ✓ La présentation de la société SAMEOLE
- ✓ La procédure de développement d'un projet éolien
- ✓ La zone potentielle d'implantation
- ✓ Le planning du projet ;
- ✓ Des cartes de synthèses issues des études en cours sur le projet ;
- ✓ Divers photomontages issus de l'étude paysagère
- ✓ La présentation du projet éolien et son évolution ;
- ✓ Des panneaux spécifiques aux différents volets des études (étude acoustique, mesures de vent, ...) ;

- ✓ Le plan d'implantation prévisionnelle des éoliennes ;
- ✓ Des informations générales sur la filière éolienne ;
- ✓ Un panneau d'information relatif au financement participatif du projet.



Figure 38 : Illustrations et affiches thématiques présentées lors des permanences d'information (source : SAMEOLE)

Plusieurs documents ont également été mis à la disposition du public. Les visiteurs pouvaient ainsi consulter :

- ✓ L'étude d'impact en cours ou complète (Availles-Thouarsais) du projet intégrant notamment les volets biodiversité et paysager ;
- ✓ Des infographies et documents d'information réalisés par l'Association FEE (France Energie Eolienne), la branche éolienne du SER (Syndicat des Energies Renouvelables), et l'association AMORCE (association nationale des collectivités, des associations et des entreprises pour la gestion des déchets, de l'énergie et des réseaux de chaleur) ;
- ✓ Des documents d'informations générales sur les énergies renouvelables ;
- ✓ L'analyse du marché, des emplois et du futur de l'éolien en France (Observatoire de l'éolien 2017, FEE) ;
- ✓ Des documents de questions/réponses sur les sujets les plus couramment abordés ;
- ✓ Un guide-pratique sur l'énergie éolienne (ADEME, 2015) ;
- ✓ Un document d'information sur les projets de SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) qui remplaceront les SRCAE (schéma régional climat air énergie) ;
- ✓ Des articles de presse récents sur l'éolien ;
- ✓ etc.

Un **registre de questions/remarques** a été mis à la disposition des visiteurs lors de chaque permanence d'information. Ceux-ci resteront disponibles en mairie jusqu'à la fin du projet afin que toute personne n'ayant pu participer aux permanences d'information puisse y consigner ses questions et remarques. SAMEOLE répondra ainsi individuellement à toute question/remarque que les conseils municipaux des communes concernées lui transmettront.

#### 4.1.2.3 Un projet éolien participatif

Conformément aux engagements pris auprès de chaque commune, SAMEOLE souhaite proposer aux habitants d'Irais, Saint-Généroux et d'Availles-Thouarsais la possibilité d'investir dans le parc à travers un produit d'épargne sécurisé, ou à très faible risque, dédié au financement du projet. L'objectif est de permettre à chacun de pouvoir investir dans un projet local (production d'énergie renouvelable) et de percevoir une part des bénéfices en

contrepartie de son investissement, à un taux attractif connu à l'avance (3 à 5 %). 2 options sont envisageables en fonction des attentes de la commune et des préférences des souscripteurs potentiels :

- ✓ La souscription d'un Compte à Terme (ou Dépôt à Terme) en faisant appel à un partenaire bancaire local qui gère les souscriptions. **Durée 3 à 5 ans** ; le montant minimal et maximal est encadré (ex : de 500 € à 5000 €). Il s'agit d'un investissement de court à moyen terme. L'épargne est bloquée pendant toute la durée du placement (pénalités en cas de remboursement anticipé). La rémunération du compte est garantie par le partenaire bancaire.
- ✓ La mise en place d'un financement participatif du projet en faisant appel à une société spécialisée dans le financement participatif (« crowdfunding ») pour permettre aux épargnants, en se substituant à la banque, de financer une partie du projet. Comme la banque partenaire, l'investisseur perçoit des intérêts qui rémunèrent le capital prêté au projet. Le taux d'intérêt brut annuel est communément compris entre 3 et 5 %. Les intérêts sont versés tous les ans, avec le remboursement d'une fraction du capital investi. **Durée de 10 à 15 ans**. La société qui gère et exploite l'installation d'énergie renouvelable émet des obligations (mini bons). Pour investir dans le projet, l'« éco-investisseur » achète une ou plusieurs obligations. Minimum d'investissement par personne : 25 €. L'investissement maximal possible dans un projet représente 5 % du montant du financement citoyen (Par exemple, pour une collecte de 100 000 € l'investissement maximum par personne ou pour une organisation (association, entreprise) sera de 5 000 €). Le capital investi ne bénéficie pas de garantie bancaire. Néanmoins, l'investissement dans un parc éolien est réputé comme étant à très faible risque, il n'y a qu'à voir le nombre de projets financés par les banques en France. C'est la qualité du projet (choix de l'équipement, choix des partenaires, garanties du matériel, contrat de maintenance et d'assurance) et sa viabilité économique qui rendent cet investissement peu risqué. La viabilité économique du projet est fondée sur le contrat de vente de l'électricité produite à un prix garanti par EDF (ou une régie d'électricité locale) pendant 15ans. Ce contrat assure au projet des revenus réguliers et sécurisés qui permettent d'avoir un retour financier sur investissement en plus de l'impact environnemental positif.



Figure 39 : Support présenté lors de la permanence d'information sur l'éolien participatif (source : SAMEOLE)

Une présentation des montages envisageables dans le cadre d'un financement participatif fera l'objet, avec l'accord du conseil municipal, d'une nouvelle présentation pour en expliquer le fonctionnement et informer les personnes intéressées **afin de valider le montage qui sera proposé aux candidats à l'investissement**.

#### 4.1.2.4 Synthèse des journées d'information

Le très faible taux de participation ne permet pas d'établir de conclusions quant à l'acceptation du projet par l'ensemble des habitants des communes mais indique que ce nouveau projet ne semble pas générer d'opposition ou d'inquiétude significative. Cette situation peut s'expliquer par un certain niveau de maturité des habitants sur le sujet puisque plusieurs parcs éoliens sont déjà en exploitation dans un périmètre proche à semi-éloigné.

Les registres laissés en mairie à la suite des permanences d'informations n'ont pas fait l'objet de nouvelles remarques ou questions à la date de rédaction du présent compte-rendu (mai 2019).

Compte tenu de la demande grandissante en matière d'investissement des particuliers dans les secteurs de l'environnement, particulièrement celui des énergies renouvelables, l'opportunité de participer à la mise en œuvre du projet par le financement participatif devrait faire l'objet d'une information complète et dédiée auprès des habitants (journée d'information, document d'information, ...).

#### 4.1.2.5 Principaux échanges et commentaires SAMEOLE

D'après les échanges verbaux avec les participants et les remarques consignées dans le registre, le sujet de la taille du parc formé par l'ensemble des éoliennes et de sa distance par rapport aux habitants de Saint-Généroux est ressorti.

Les éléments de réponse apportés par SAMEOLE sont les suivants :

##### ❖ La taille du parc éolien avec son extension et la distance aux habitations :

SAMEOLE a développé le projet éolien de « Saint-Généroux » initié en 2009 dont l'implantation s'étendait sur les communes de Saint-Généroux et d'Irais. Ce projet comportait initialement un plus grand nombre d'éoliennes, qui s'étendaient déjà sur la zone d'implantation potentielle de ce nouveau projet. A cette période, la création d'une ZDE (Zone de Développement Eolien) était un prérequis pour que l'exploitant d'un parc éolien puisse bénéficier de l'obligation d'achat de l'électricité produite prévue à l'article L. 314-1 du code de l'énergie. Le projet de ZDE, porté par la communauté de communes de l'Airvaudais avait finalement restreint la ZIP (Zone d'Implantation Potentielle) induisant l'abandon d'une partie du projet (Sud) par la société SAMEOLE.

La parution de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013 dite « Loi Brottes » a entraîné la suppression des ZDE au bénéfice du SCRAE (Schéma Régional Climat Air Energie) de la région Poitou-Charentes, dont le volet SRE (Schéma Régional Eolien) classifiait le secteur la zone d'implantation potentielle initiale comme zone favorable au développement de l'éolien. Les mesures de vent faites dans le cadre de l'étude du projet éolien de Saint-Généroux ayant confirmé le potentiel de ce secteur privilégié situé sur un plateau principalement constitué de grandes parcelles agricoles, SAMFI-INVEST, dont la société SAMEOLE était filiale, a souhaité reprendre le développement du projet initial en envisageant la création d'un nouveau projet.

C'est dans ce contexte que SAMEOLE avait repris contact avec la commune d'Irais en 2017 pour lui faire part de sa volonté de réaliser un nouveau projet dans la continuité du parc éolien de Saint-Généroux, conformément à son intention d'origine.

Le conseil municipal de Saint-Généroux a pris la décision de ne pas participer au projet (délibération du 03/12/2018). Le projet éolien a ainsi été reconfiguré par SAMEOLE pour tenir compte de ce choix.

Le conseil municipal d'Availles-Thouarsais a fait le choix de prendre part au projet (délibération du 20/08/2018).

Localement, le parc éolien de Saint-Généroux comportera à l'issue des travaux 8 éoliennes sur les communes de Saint-Généroux et d'Irais. Le parc en exploitation d'Availles-Thouarsais est composé de 10 éoliennes. Le projet de parc éolien d'Irais comporte 7 éoliennes qui s'intercaleraient entre ces 2 parcs. L'implantation étudiée et retenue par SAMEOLE tient compte de cette situation et du résultat des études. Les 25 éoliennes-formeront un ensemble cohérent en donnant l'impression d'un seul et même parc en évitant la dissémination les mats éoliens dans le paysage.

Enfin, cette extension s'étend vers le Sud, à l'opposé de la commune de Saint-Généroux et permet de conserver une distance supérieure aux habitations les plus proches que celle du parc éolien de Saint-Généroux. Les éoliennes du projet éolien d'Irais seront situées à plus de 1 400 m de toute habitation (toutes communes confondues) et à plus de 2 200 m des habitations de Saint-Généroux. De telles distances, près de 3 fois supérieures à la distance réglementaire (500 m), sont assez rares pour être soulignées.

SAMEOLE réaffirme son engagement pour la prise en charge de l'implantation d'écrans végétaux sur les terrains des propriétaires les plus proches qui seront concernés par des vues sur le projet. Les demandes seront à formuler auprès de la mairie et seront traitées au cas par cas.

# PLANNING du Projet éolien d'Irais - 79

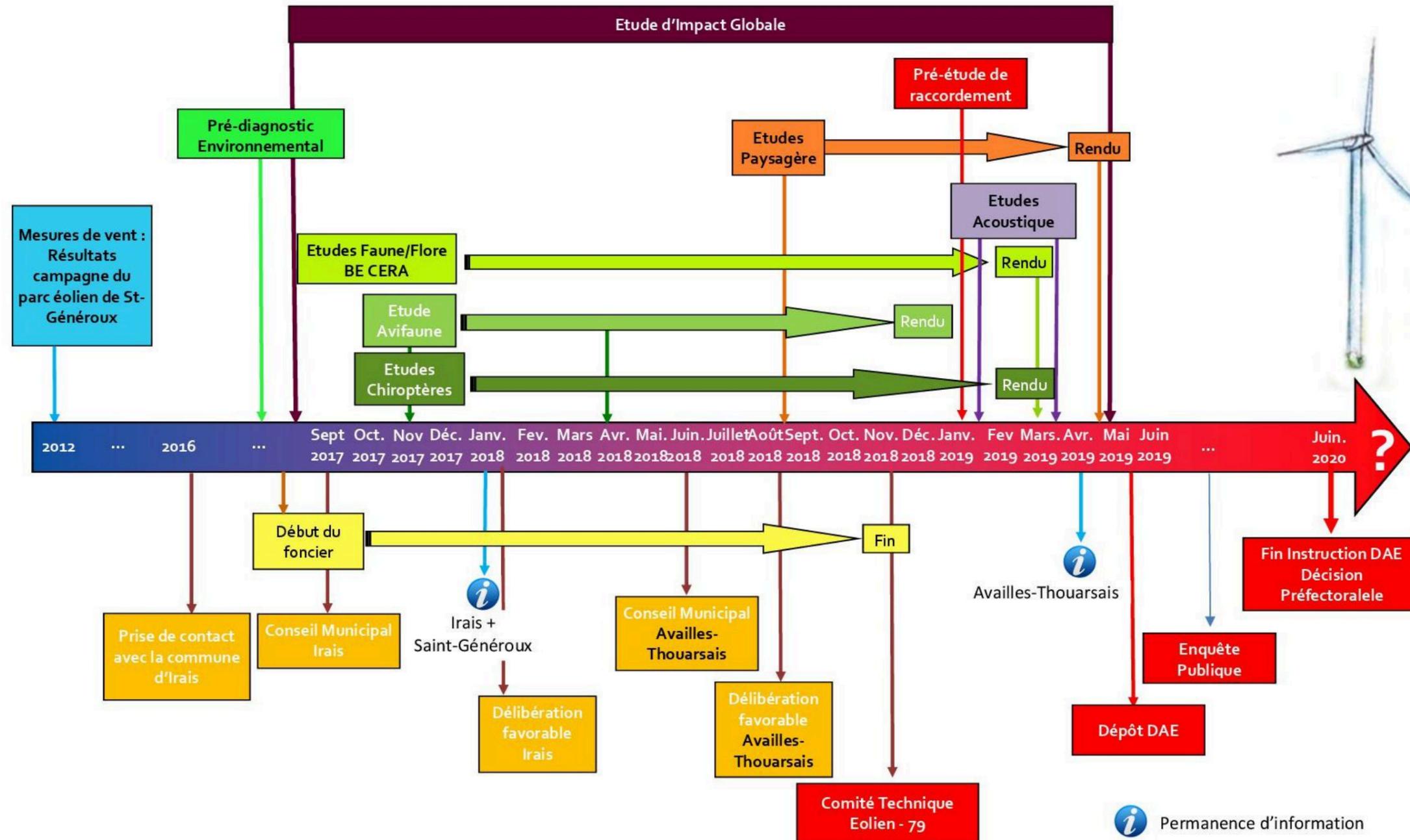


Figure 40 : Planning du projet éolien d'Irais (source : SAMEOLE)

## 4.2 IMPLANTATION DU PROJET

Le projet de parc éolien d'Irais porte donc sur l'implantation de sept éoliennes et de deux postes de livraison, dont les coordonnées sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 44 : Coordonnées d'implantation des éoliennes

	LAMBERT 93		WGS 84		LAMBERT II E	
	X	Y	Latitude (N)	Longitude (O)	X	Y
<b>E1</b>	462 512,41	6 645 359,17	0°7'6.53" O	46°51'58.28" N	412 868,26	2 210 287,68
<b>E2</b>	462 998,68	6 645 744,83	0°6'44.28" O	46°52'11.40" N	413 351,73	2 210 677,66
<b>E3</b>	462 993,90	6 645 254,95	0°6'43.60" O	46°51'55.52" N	413 350,99	2 210 187,36
<b>E4</b>	463 017,29	6 644 853,14	0°6'41.75" O	46°51'42.54" N	413 377,72	2 209 785,43
<b>E5</b>	463 398,24	6 645 189,76	0°6'24.38" O	46°51'53.93" N	413 756,19	2 210 125,46
<b>E6</b>	463 390,73	6 644 859,29	0°6'24.12" O	46°51'43.22" N	413 751,41	2 209 794,67
<b>E7</b>	463 344,15	6 644 515,33	0°6'25.68" O	46°51'32.02" N	413 707,63	2 209 450,06
<b>PDL1</b>	462 699,79	6 644 699,97	0°6'56.45" O	46°51'37.17" N	413 061,24	2 209 629,52
<b>PDL2</b>	462 702,48	6 644 700,16	0°6'56.32" O	46°51'37.18" N	413 063,93	2 209 629,73

En plus des éoliennes, d'autres installations ou aménagements sont nécessaires au projet et gardent un caractère permanent pendant toute la durée de fonctionnement du parc. Il s'agit des voies d'accès, des plates-formes de montage, des linéaires de câbles électriques enterrés et des postes de livraison.

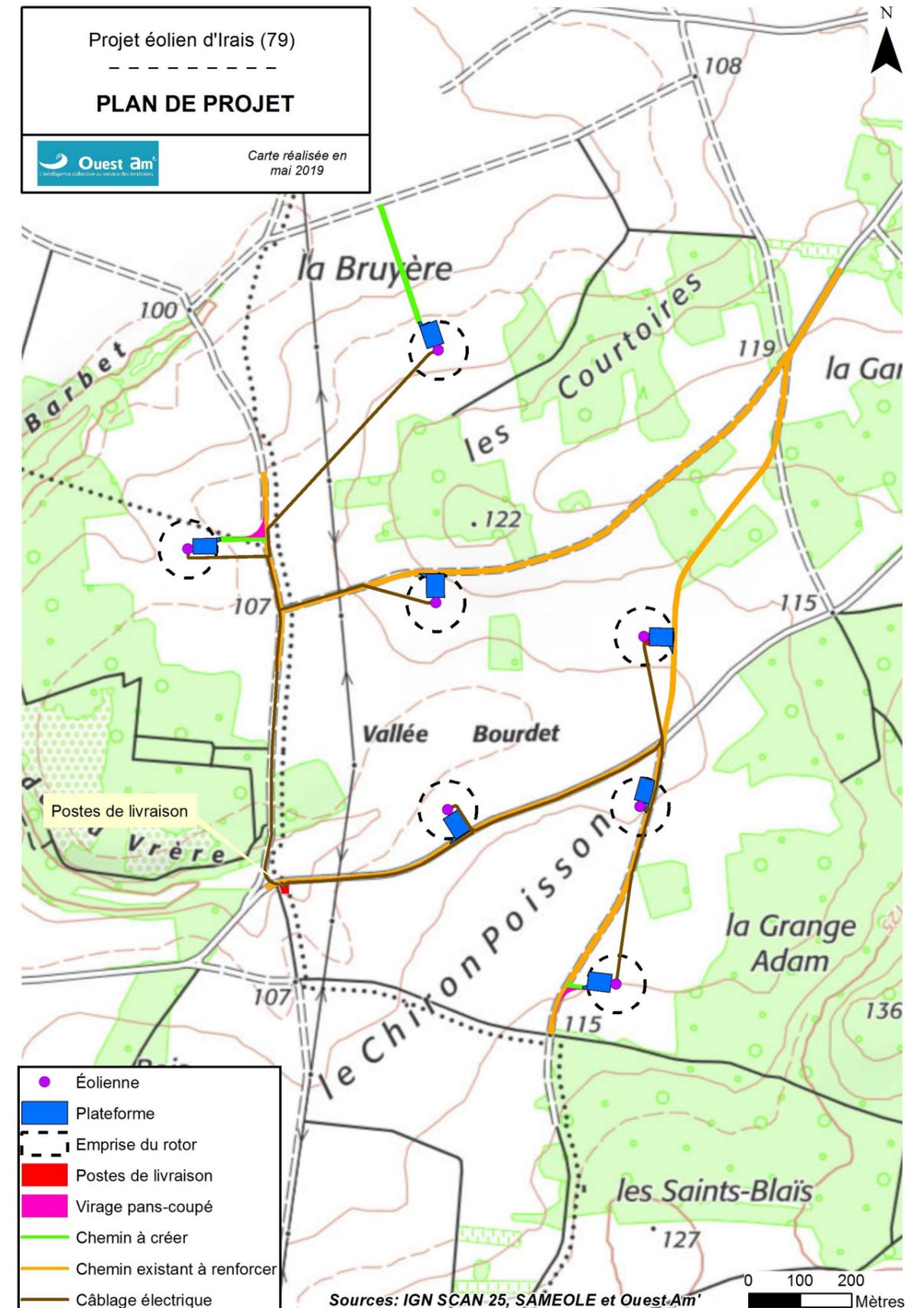
En revanche, d'autres installations ou activités resteront spécifiques à la phase de travaux : l'aire de cantonnement des entreprises, le transport (les engins de chantiers, l'acheminement des composants du parc par convois exceptionnels). Ces éléments sont présentés dans les paragraphes suivants.

Les emprises d'implantation des éoliennes, les aménagements et les infrastructures connexes à réaliser dans le cadre du projet, sont présentés sur le plan situé page suivante (cf. Carte 45).

Les altitudes des éoliennes et postes de livraison sont données dans le tableau suivant :

Tableau 45 : Niveaux NGF (source : SAMEOLE)

NIVEAUX NGF		
	NIV. NGF AV	NIV. NGF POINT HAUT
Eolienne n°1	106,1	281,2
Eolienne n°2	108,35	283,45
Eolienne n°3	112,3	287,4
Eolienne n°4	109,07	284,17
Eolienne n°5	111,74	286,84
Eolienne n°6	109,92	285,02
Eolienne n°7	115,45	290,55
Poste de livraison 1	105,35	107,83
Poste de livraison 2	105,35	107,83



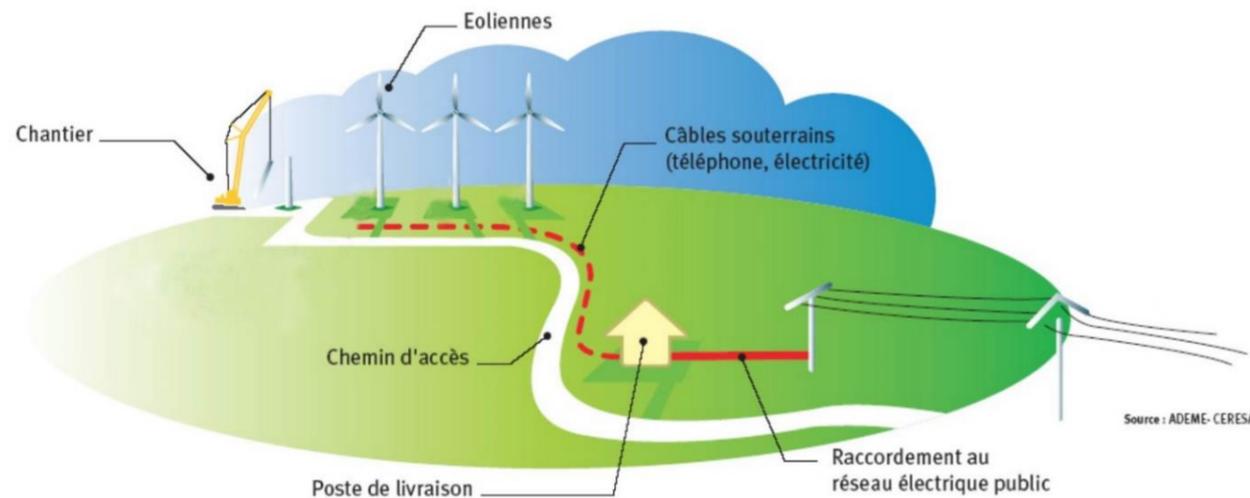
Carte 45 : Implantation des éoliennes et des ouvrages annexes

## 4.3 PRÉSENTATION TECHNIQUE DU PROJET

### 4.3.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES D'UN PARC ÉOLIEN

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de chemins d'accès aux éléments du parc ;
- Des moyens de communication permettant le contrôle et la supervision à distance du parc éolien ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.



### 4.3.2 CARACTÉRISTIQUES D'UNE EOLIENNE

Un aérogénérateur (ou éolienne par abus de langage) est une machine qui convertit l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique pour produire de l'électricité. Les principaux constituants des aérogénérateurs sont les suivants (Figure 41) :

- une fondation en béton armé ;
- un mât métallique ou béton dans lequel on trouve à sa base notamment des armoires électriques et le transformateur (ce dernier pouvant être positionné dans la nacelle) pour rehausser la tension de la génératrice électrique (690 V) à celle du réseau électrique public (20 000 V) ;
- un rotor éolien composé de trois pales fixées sur un moyeu ;
- une nacelle montée au sommet du mât, pivotant à 360° et constituée des composants essentiels à la conversion d'énergie.

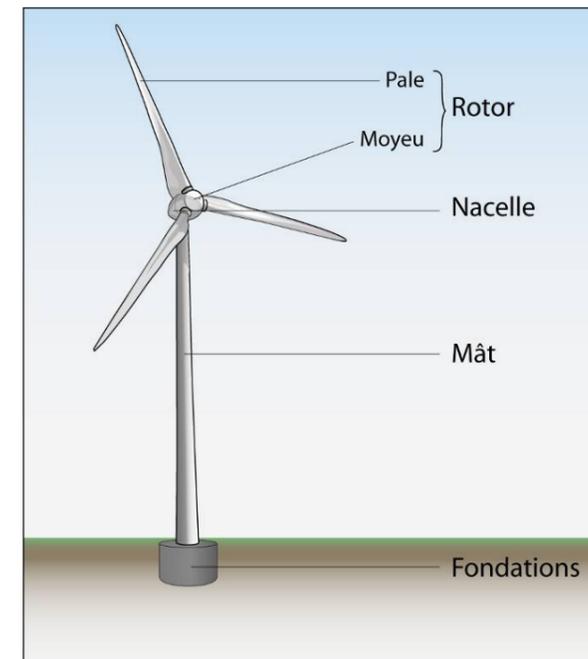


Figure 41 – Détail des éléments d'une éolienne

#### 4.3.2.1 Principe de fonctionnement

L'énergie du vent captée par les pales entraîne le rotor. Le rotor, couplé à la génératrice située dans la nacelle, convertit l'énergie mécanique en énergie électrique.

L'éolienne est équipée d'un transformateur permettant de modifier la tension électrique avant le transport de l'énergie produite jusqu'au poste de livraison puis au réseau public de distribution.

Les instruments installés sur la nacelle de l'éolienne (girouette, anémomètres) mesurent en permanence la direction et la vitesse du vent. Lorsque cette dernière atteint le seuil d'environ 11 km/h, la nacelle effectue un mouvement de rotation automatique afin de présenter le rotor de l'éolienne face au vent, et les pales de l'éolienne commencent alors leur rotation, entraînant la génératrice électrique. La vitesse de rotation du rotor augmente ensuite progressivement, pour atteindre une vitesse d'environ 15 tours par minute pour une vitesse de vent d'environ 50 km/h. L'éolienne a alors atteint sa puissance nominale, et produit donc au maximum de ses possibilités.

Afin de stabiliser la vitesse de rotation et la production de l'éolienne pour des vitesses de vent comprises entre 46 et 72 km/h, l'angle de prise au vent des pales est progressivement réduit, afin de conserver une vitesse de rotation et une production constante. Ce système, entièrement automatisé et contrôlé à distance, permet de conjuguer stabilité électrique, protection du réseau, et durée de vie de l'éolienne.

Au-delà de la vitesse de 72 km/h, les pales se mettent en position dite "drapeau" : elles s'orientent parallèlement à la direction du vent pour arrêter la production et se mettre en sécurité.

#### 4.3.2.2 Raccordement

Les postes de transformation nécessaires à la conversion de l'électricité de 690 V (tension de sortie de la génératrice) à 20 000 V (tension du réseau électrique public de distribution), seront situés à l'intérieur de chaque éolienne.

Chaque transformateur est relié aux autres par des câbles électriques souterrains. L'ensemble du courant électrique produit est rassemblé au sein d'un poste de livraison. Ce dernier est raccordé au réseau électrique de distribution puis de transport via un poste source ERDF/RTE (Figure 42).

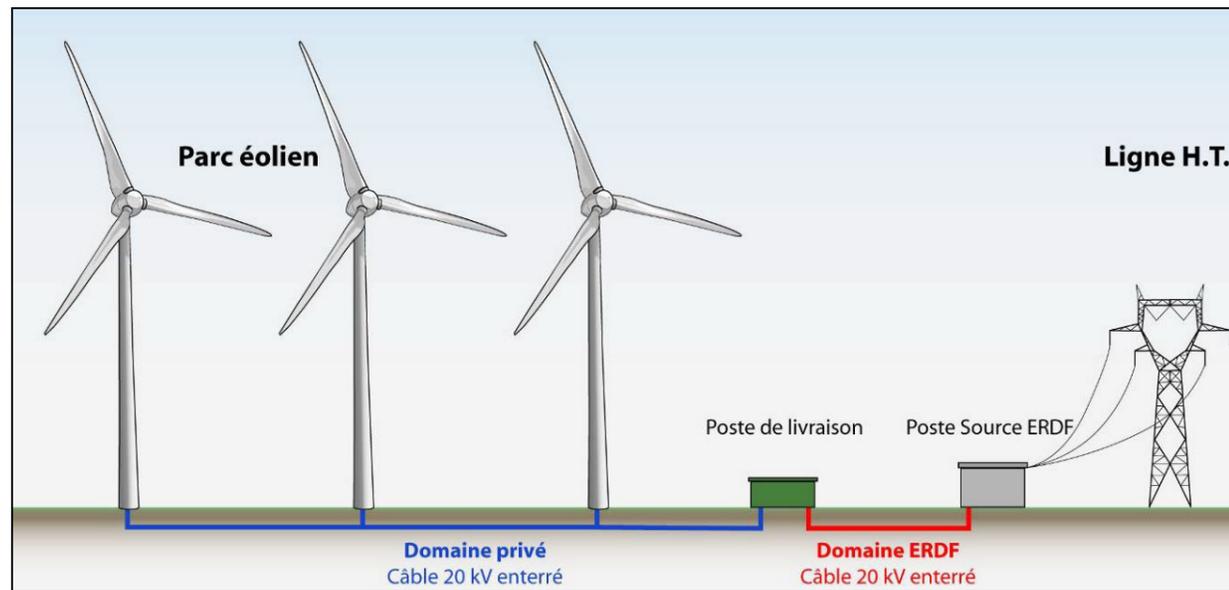


Figure 42 : Principe de raccordement d'un parc éolien

#### 4.3.2.3 Les caractéristiques techniques des éoliennes

Dans le cadre de la nouvelle réglementation applicable aux projets de parcs éoliens, la section 3 de l'arrêté du 26 août 2011 (installations soumises à autorisation) précise les différentes normes auxquelles doivent répondre les aérogénérateurs installés. Le paragraphe ci-dessous a pour simple vocation de présenter les principales caractéristiques des éoliennes retenues dans le cadre du projet.

#### 4.3.2.4 Le gabarit retenu

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

La combinaison d'éoliennes qui a été retenue est la suivante :

- ✓ **Modèle de chez Vestas : V112/3000 avec un mât de 119 m réhaussé de 20 cm, soit une hauteur en bout de pale de 175,3 m (incluant le talus de 20 cm)**
- ✓ **La puissance totale du parc envisagé est de 21 MW (7 éoliennes de 3 MW)**
- ✓ **Il y aura 2 postes de livraison**

La Carte 45 précédente localise les éoliennes et aménagements connexes.

#### 4.3.2.5 Descriptif technique des éoliennes

Les éoliennes sont constituées de quatre parties :

- ✓ Les fondations ;
- ✓ Le mât ;
- ✓ La nacelle ;
- ✓ Les pales.

**Les fondations** ancrent l'éolienne au sol (Figure 43). **Le mât, la nacelle et les pales** sont les trois parties visibles. Les éoliennes utilisées sont d'une couleur à dominante blanche / grise lumineux (RAL<sup>27</sup> en conformité avec les règles internationales et l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif au balisage des éoliennes).

<sup>27</sup> Reichsausschuß für Lieferbedingungen : système de codification des couleurs

**Les pales**, au nombre de trois sont en carbone et fibre de verre. Elles sont fondamentales dans le rendement du futur parc éolien puisque la production est directement liée à la surface couverte par ces pales. Elles ont chacune une masse d'environ 10 tonnes et une longueur de 54,65 m, balayant ainsi une surface de 9 852 m<sup>2</sup>. Ces pales ont une vitesse de rotation comprise entre 6,2 et 17,7 tours par minute et une vitesse nominale de 17,7 tours par minute. Elles tournent dans le sens des aiguilles d'une montre à partir d'une vitesse de vent de 3 m/s en moyenne sur une durée de 10 minutes. Chaque pale est pourvue d'une pointe en aluminium qui dévie le courant de foudre par un grillage de cuivre vers le moyeu du rotor.

La **nacelle** présente un poids total (avec arbre de rotor et mécanisme de transmission) d'environ 100 tonnes. Elle se situe en haut du mât qui peut être de différentes hauteurs. Ici, elle se situe à une hauteur de 119,3 mètres au-dessus du sol. La génératrice est comprise dans la nacelle. Elle est reliée au rotor par l'intermédiaire d'une boîte de vitesse.

Le **mât** sera composé d'éléments acier qui seront assemblés les uns aux autres sur place. Sa hauteur totale sera donc de 119 m, réhaussé par un talus de 0,2 m. Le transformateur est installé dans la nacelle dans une pièce séparée et fermée et des câbles haute-tension isolés et sans halogène, descendent dans le mât pour être connectés au boîtier de raccordement interne.

La nature des **fondations** à mettre en place, qui dépend des charges, de la nature des sols, de l'humidité, etc. devra être établie à la suite d'études de sols réalisées par un cabinet spécialisé en géotechnique. Le rapport préalable de sismicité établi par l'apave<sup>28</sup> confirme la nécessité de réaliser une étude géotechnique « de manière à définir le niveau d'assise des fondations, les paramètres de dimensionnement, la classe de sol nécessaire à la définition de l'action sismique de calcul, l'absence de risque de liquéfaction ».

Le choix d'un type de fondation parmi les modèles standards établis par VESTAS devra être réalisé. L'entreprise en charge de la réalisation de ces fondations devra respecter les prescriptions du constructeur. Ces fondations sont en général de forme circulaire.

Les fondations pourraient être similaires à celles ci-dessous. Il est à noter que ce type de fondations, avec une semelle enfouie entre 3 et 5 mètres sous terre, plus coûteux que les fondations standard, permet de limiter la gêne à l'activité agricole.

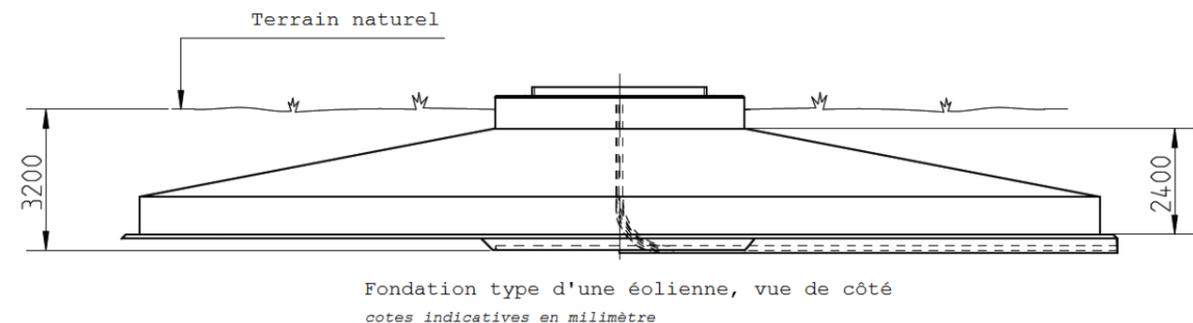


Figure 43 : Vue de côté d'une fondation type d'éolienne (source : VESTAS)

<sup>28</sup> Mission de Contrôle Technique Construction limitée à l'établissement de l'attestation parasismique Phase Conception concernant la construction de 7 éoliennes à IRAIS (79), Apave, 03/04/2019.



Figure 44 : Exemple de ferrailage en radier pour une éolienne (chantier en cours)

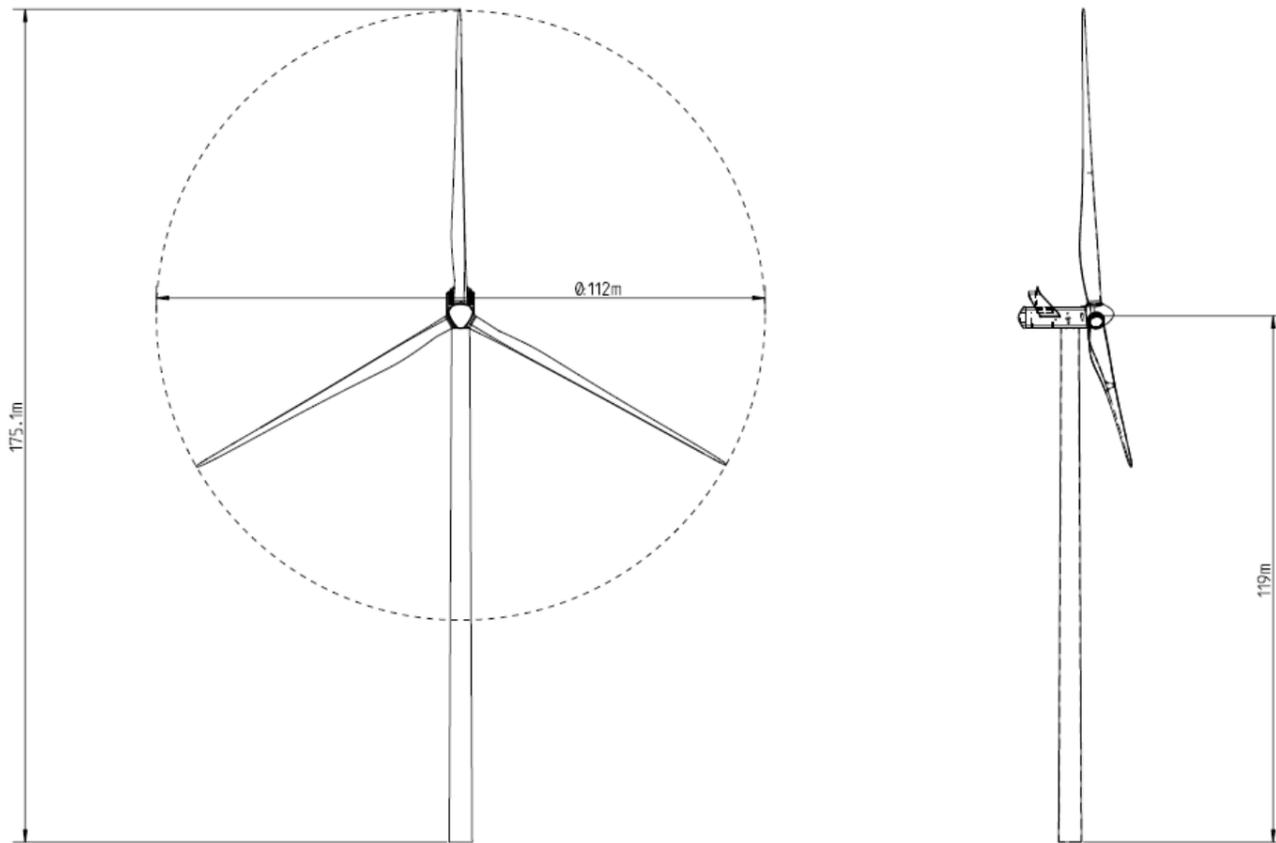
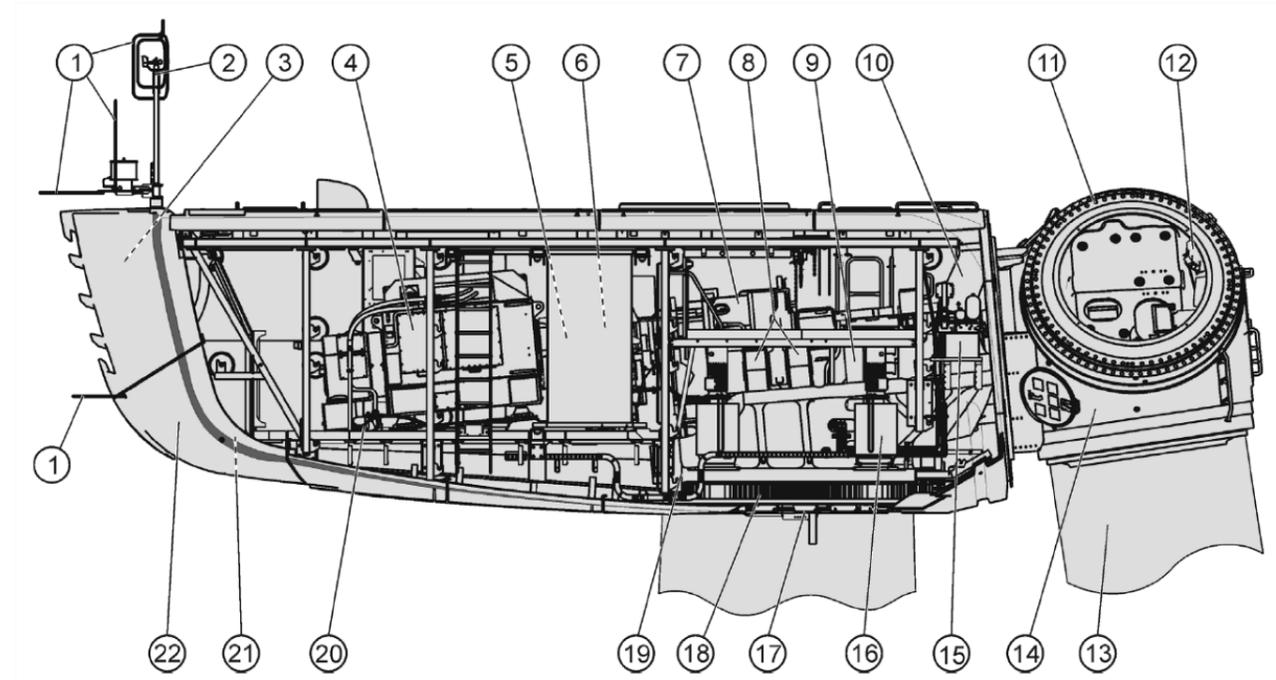


Figure 45 : Schéma de l'éolienne V112 - NB Hauteur finale : 175,3 m (talus de 0,2 m à la base) (source : Vestas)



N°	Désignation	N°	Désignation
1	Parafoudre	12	Entraînement d'orientation de pale
2	Capteurs anémométriques	13	Pale de rotor
3	Echangeur thermique	14	Moyeu du rotor
4	Génératrice	15	Agrégat hydraulique
5	Coupleur	16	Moteur d'orientation
6	Frein de rotor	17	Freins d'orientation
7	Multiplicateur	18	Roulement de système d'orientation
8	Appui du multiplicateur	19	Châssis machine
9	Arbre du rotor	20	Pompe à eau de refroidissement
10	Palier de rotor	21	Ecouteille pour la grue de bord
11	Roulement d'orientation de pale	22	Cabine de la nacelle

Figure 46 : Exemple de schéma en détail de la nacelle (source : NORDEX)

Les principales caractéristiques techniques des éoliennes sont exposées dans le tableau suivant.

**Tableau 46 : Caractéristiques des éoliennes V112/3000 (source : Vestas)**

Caractéristiques physiques	
Hauteur maxi des parties fixe et mobile	175,3 m (175.1 m + talus de 20 cm)
Hauteur maxi de la partie fixe	119 m
Diamètre de la base de la tour	3,9 m
Couleur	Blanc
Caractéristiques de fonctionnement	
Puissance nominale	3 MW
Vitesse de vent au démarrage	3 m/s
Vitesse de vent au décrochage	25 m/s
Vitesse nominale du vent	15,5 m/s
Rotor	
Type de rotor	Face au vent avec ajustage actif des pales
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	112 m
Mât	
Type de mât	Tubulaire
Nombre de sections	5
Génératrice	Asynchrone
Fondations	
Diamètre des fondations	20 à 25 m
Schéma	Voir ci-après

### 4.3.3 LES VOIES D'ACCÈS ET LES AIRES DE MONTAGE

#### 4.3.3.1 Les voies d'accès

Les éléments présentés dans ce chapitre (Source : Cahier des charges Vestas France) correspondent aux données demandées par le constructeur de l'aérogénérateur actuellement retenu par le porteur de projet. Néanmoins, les caractéristiques indiquées ci-dessous seront susceptibles de devoir être adaptées aux caractéristiques spécifiques du sol.

Deux paramètres principaux devront être pris en compte afin de concrétiser l'accès au site :

- ✓ Les particularités techniques des chemins et pistes (charge des convois durant la phase de travaux) ;
- ✓ L'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles).

Les exigences techniques à respecter pour le transport routier des composants éoliens Vestas permettant de réaliser un acheminement en toute sécurité des éléments, sont celles énumérées ci-dessous.

Les pistes et les plateformes devront être finalisées avant toute livraison lourde des composants éoliens sur site. Elles devront ensuite être maintenues en l'état tout au long de la construction du site. Préalablement à la signature du contrat, Vestas sera consulté pour la réalisation d'une première visite de site qui permettra une validation entre les

parties de l'itinéraire interne des convois. La visite commune sur site permettra enfin la validation définitive des infrastructures.

Actuellement, la desserte du parc éolien d'Irais est prévue identique à l'itinéraire emprunté pour le parc de Saint-Généroux situé au nord du projet. Le point d'entrée se fera ainsi au sud d'Irais (qui est déjà l'accès pour le parc de Saint-Généroux) et se prolongera sur les chemins renforcés visibles sur le plan du projet (cf. Carte 45).

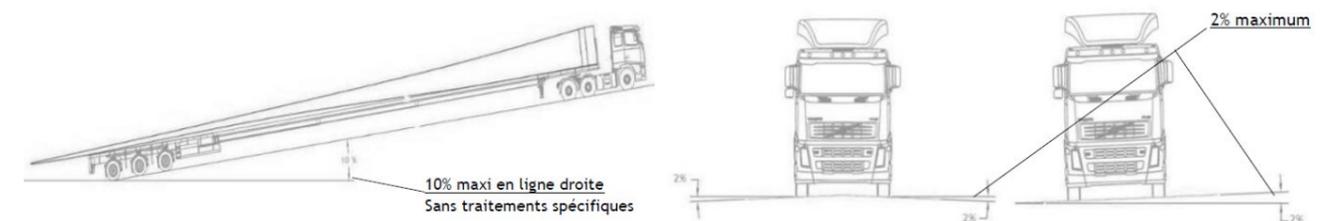
#### 4.3.3.1.1 Géométrie des pistes

La largeur des pistes est préconisée à 5,00 m de bande roulante.

Les pentes transversales doivent être inférieures ou égales à 2%.

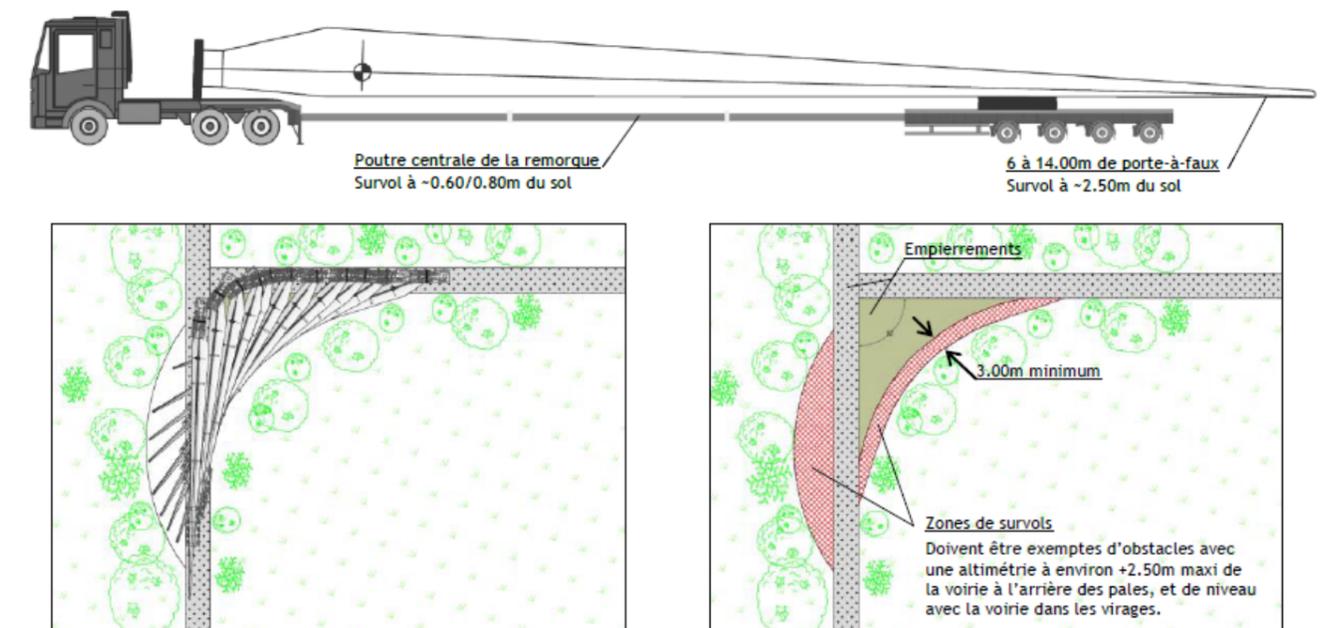
Les pentes longitudinales doivent être inférieures ou égales à 10%. A titre exceptionnel, une pente supérieure à 10% pourra être envisagée au cas par cas et sera soumise au préalable à un accord contractuel de la part de Vestas, et peut entraîner une confection spécifique de la voirie et l'utilisation d'équipements de transports particuliers.

Il faudra compter sur des rayons longitudinaux de 250.00 m minimum pour les V112.



**Figure 47 : Pentes longitudinales et transversales pour le transport (source : Vestas)**

En raison des longueurs importantes des convois, un déport pour certains chargements est à considérer à l'arrière des remorques, notamment pour les pales. Il faut compter sur un porte-à-faux de 6.00 à 14.00m, pour un survol à environ 2.50m au-dessus du sol (pale transportée à plat). Attention également au surplomb des poutres centrales des remorques lors des franchissements de courbes prononcées et pan-coupés. L'altimétrie dans le virage devra être identique à celle de la voirie, sans obstacles, et ce, jusqu'à 3.00m du bord de la partie roulante.



**Figure 48 : Porte-à-faux des pales et zones de survols (source : Vestas)**

La rugosité du sol devra être quasi parfaite sur l'ensemble des voiries qui seront empruntées par les grues et convois. En considérant un tronçon de voirie de 30.00m, il faudra veiller à ce que les aspérités et déformations ne dépassent pas  $\pm 30.00\text{mm}$  de hauteur.

Un couloir de passage libre devra être prévu, exempt de tout obstacle, de 5.50m x 5.50m (soit 2.75m à l'axe, de chaque côté de la voirie). Une étude sur site sera réalisée et permettra de définir les zones à défricher, à élaguer, les câbles aériens à enfouir ou rehausser et autres obstacles sur le trajet des convois. Cette zone est à considérer sur les tronçons de voiries en lignes droites exclusivement. Dans les courbes, les préconisations précédentes concernant les porte-à-faux et aires de survols seront appliquées.

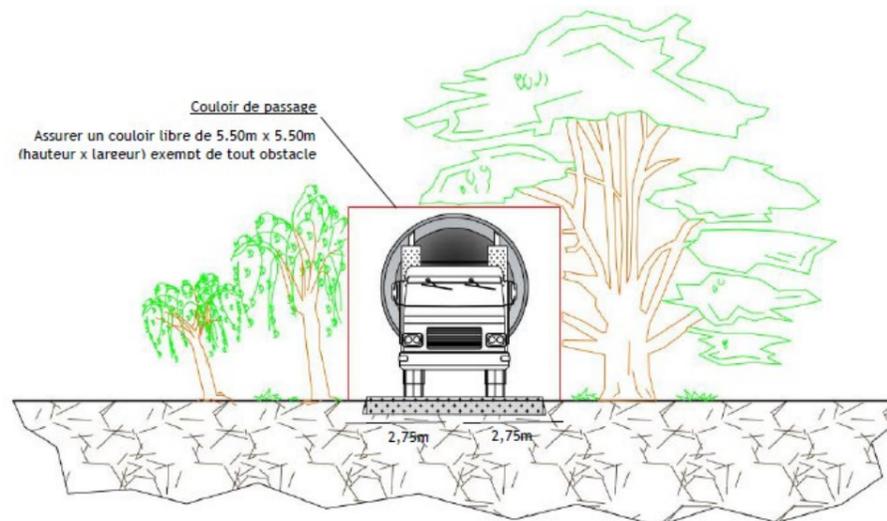


Figure 49 : Couloir de passage utile (source : Vestas)

#### 4.3.3.1.2 Sur-largeurs et rayons de courbures pour franchissements de virages

La mise en oeuvre de pan-coupés ou la confection de sur-largeurs sont nécessaires au niveau des intersections de voiries et courbes prononcées. Le dimensionnement de ces aménagements est étroitement lié au type de machine transporté, à l'angle de développement du virage ou carrefour existant, et à la largeur effective des voiries. Concernant les portances de ces ouvrages, il faudra veiller à ce que les caractéristiques mécaniques y soient identiques à celles prescrites pour les voies d'accès.

Dans le cas où l'angle formé est particulièrement fermé, Vestas préconise alors la confection d'une bande de roulement qui permet de réduire notablement l'envergure de l'aménagement et donc l'impact lié aux travaux. Attention, les zones de survols balayées par les porte-à-faux des éléments à l'arrière des convois et les survols des poutres centrales ne sont pas considérées. Il convient donc de les étudier indépendamment.

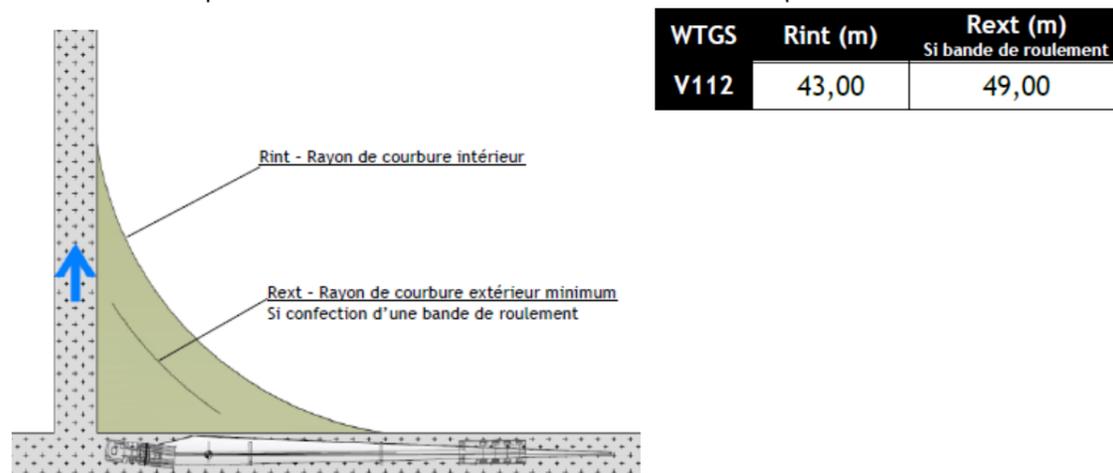


Figure 50 : Intersections de voiries / pan-coupés (source : Vestas)

#### 4.3.3.1.3 Capacité portante des voies

Les pistes d'accès seront constituées d'une couche de renforcement, capable de supporter le trafic et le travail des engins lourds, de façon pérenne et sécurisée pendant toute la durée du chantier.

Lors de la réalisation des pistes, une étude géotechnique devra caractériser le sol sur lequel les routes du parc seront construites.

Le gravier utilisé doit avoir une faible plasticité afin d'éviter la formulation de boue. Vestas préconise de n'accepter en aucun cas une grave avec un indice de plasticité supérieur à 9. Les voies internes et les accès au parc éolien seront ensuite dimensionnés pour supporter une reprise à l'effort de 12T à l'essieu, quelle que soient les conditions météorologiques.

Des drainages devront être ponctuellement aménagés pour assurer l'écoulement des eaux de pluie. Il devra s'agir de fossés, cunettes, ouvrages revêtus ou non.



Figure 51 : Exemple de cunette réalisée en bordure de voirie (source : Vestas)

Le respect de l'ensemble de ces prescriptions tout au long du trajet de livraison des différents éléments constituant le parc sera préalablement vérifié par le fabricant qui sera consulté pour réaliser une visite du site et devra donner son accord sur l'acceptation des pistes.

#### 4.3.3.2 Plateformes types pour des éoliennes V112

Les dimensions indiquées dans les schémas de plateformes correspondent au montage d'éoliennes de type V112. L'emplacement, le gabarit et le poids des éléments éoliens et engins renseignés sur les plans sont donnés à titre indicatif.

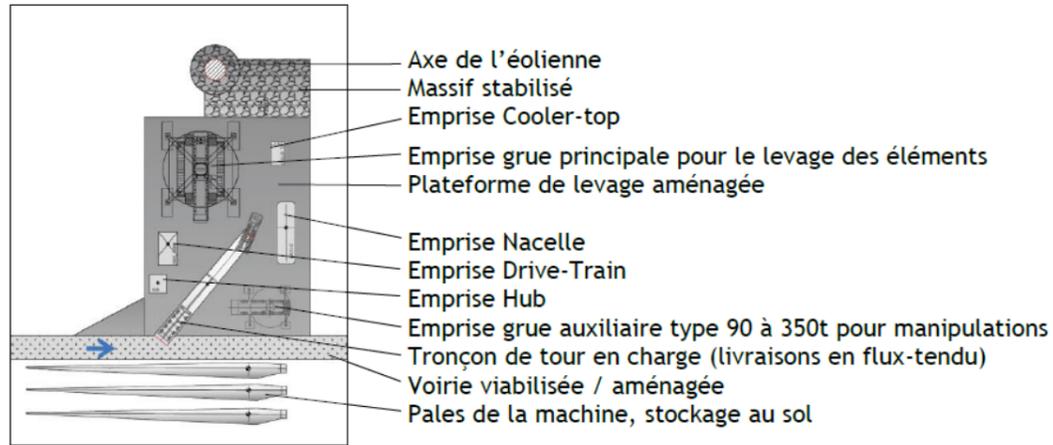
Remarques d'ordre général :

- ✓ Hormis pour les pales et fûts, les éléments éoliens seront tous stockés sur le pad de travail aménagé pour le montage de la turbine.
- ✓ L'ensemble de la plateforme devra comporter une altimétrie et des résistances mécaniques identiques en tout point. Les sections de pistes tangentes à la plateforme doivent être au même niveau que la zone de levage. Les cassures et pentes même légères sont à proscrire.
- ✓ Les déchargements des nacelles, drive-trains et hubs seront réalisés à l'aide d'une grue. Exceptionnellement, des équipements de déchargements spécifiques de fourniture Vestas appelés Jacking-System pourraient être également mobilisés sur site.
- ✓ La manutention au sol des éléments est nécessaire, en vue de leurs préparations avant levage. Chaque colis stocké sur le pad devra ainsi être accessible aux techniciens sur site et aux chariots élévateurs pour la préparation et l'assemblage des composants.
- ✓ L'aménagement autour du massif pour le chariot élévateur et techniciens sur site, situé au pied de l'éolienne devra être nivelé et stabilisé, de manière à assurer un accès à la machine en toute sécurité.

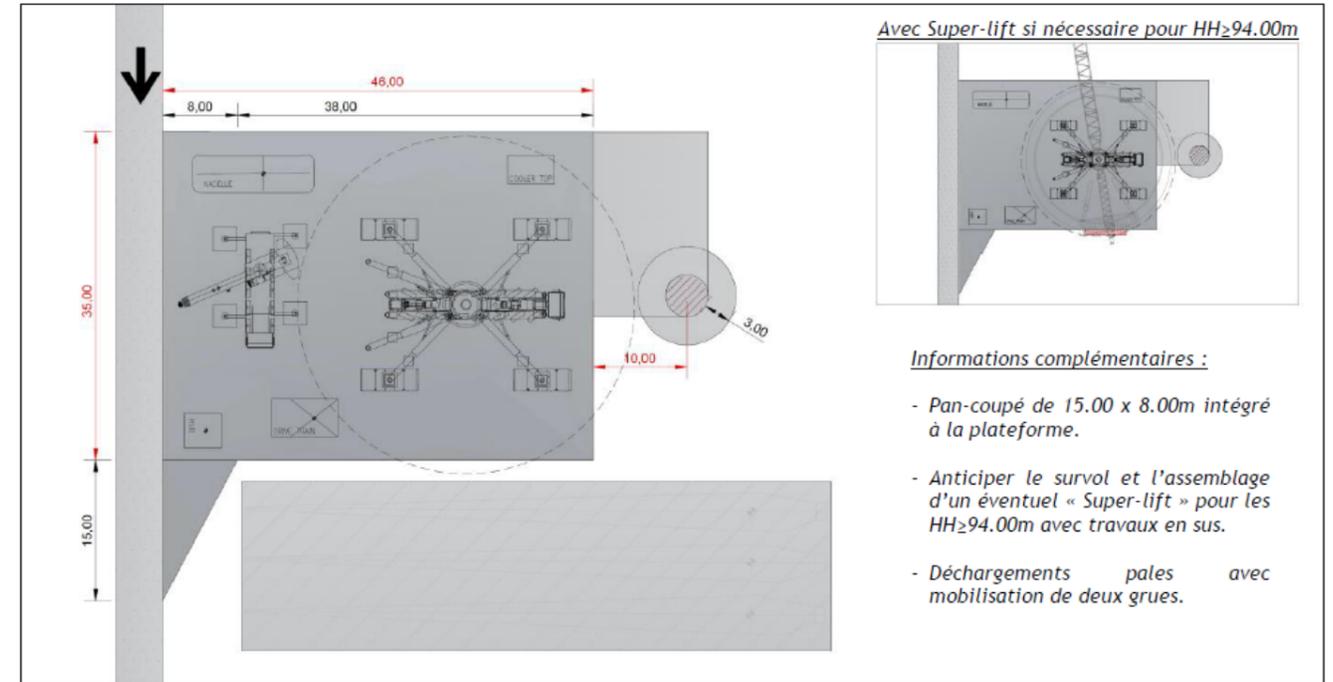
L'utilisation d'une grue avec Super-lift pourra être prescrite pour le relevage de la flèche et l'assemblage des composants.

**Légende des zones de travaux et éléments**

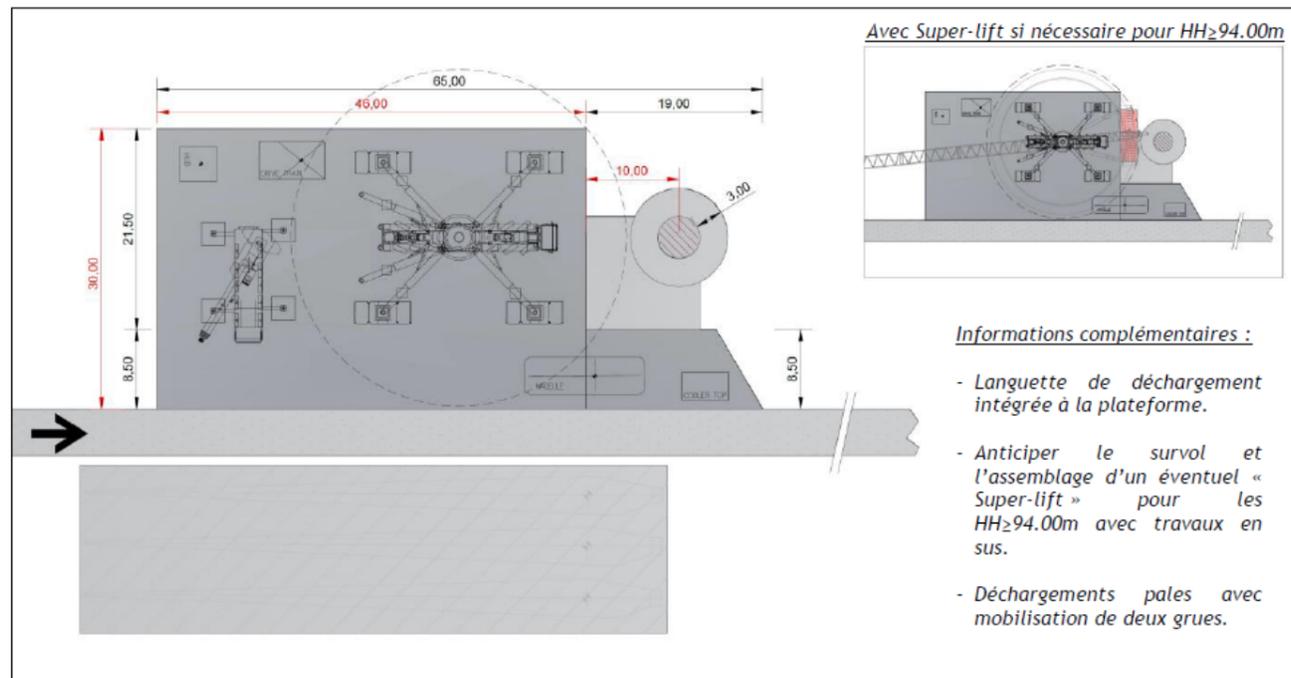
-  : Plateforme de stockage, manutention et levage des éléments éoliens
-  : Pistes et voiries existantes, viabilisées ou créées pour les engins et grues
-  : Aménagement nivelé et stabilisé autour du massif de l'éolienne pour véhicules légers
-  : Zone de stockage des pales



**- Plateforme perpendiculaire à la piste**



**- Plateforme parallèle à la piste d'accès**



**- Plateforme en bout de piste**

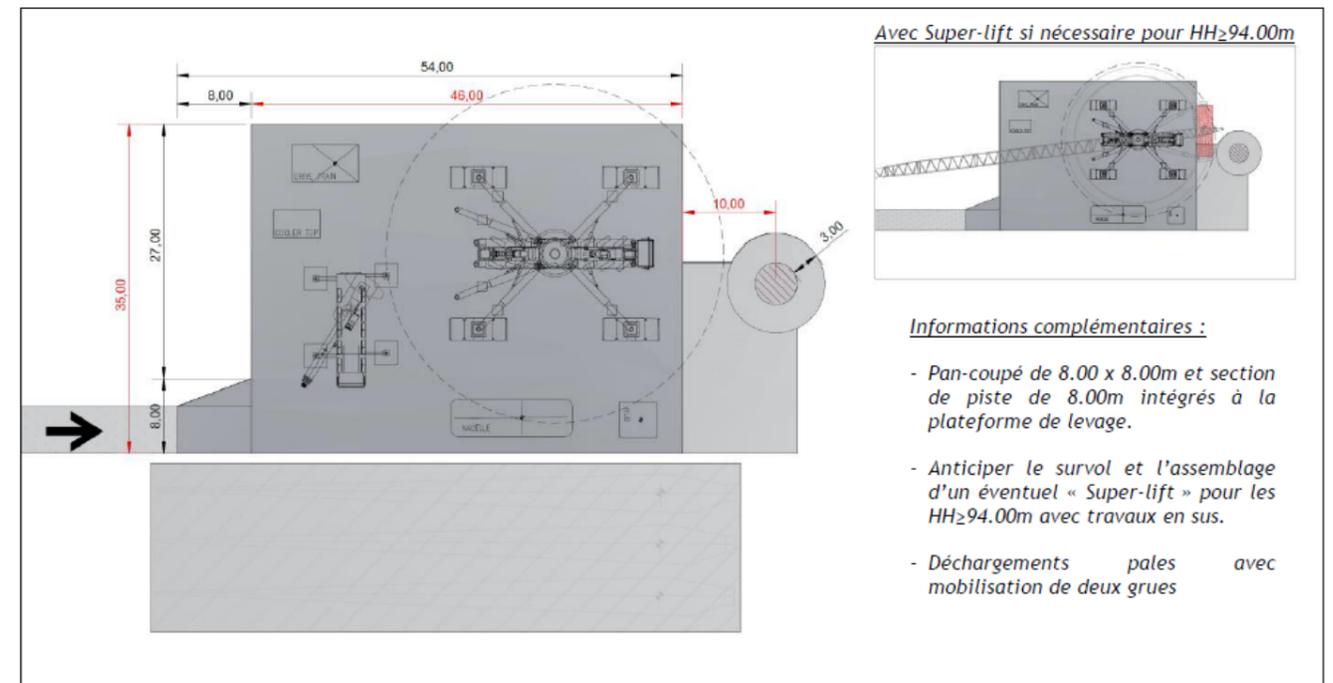


Figure 52 : Caractéristiques des plateformes (source : Vestas)

#### 4.3.3.3 La desserte interne du parc éolien

L'organisation de la desserte repose sur le principe de la minimisation de la création des chemins d'accès par une utilisation maximale des chemins existants (chemins ruraux ou communaux). Le but est également d'éviter et de minimiser la consommation d'espace et l'éventuelle destruction de milieux naturels.

Le paragraphe § 4.3.5 indique les surfaces cumulées des pistes de desserte et autres aménagements terrestres.

#### 4.3.3.4 La circulation et l'organisation du chantier

Les engins de chantier emprunteront les pistes de desserte afin d'accéder aux pieds des éoliennes. Les plans de masse indiquent l'emprise des travaux sur les terrains concernés. Tous ces travaux ne sont pas simultanés. Certaines de ces emprises au sol peuvent donc avoir plusieurs fonctions.

Les travaux commencent par la création des pistes d'accès et des aires de levage. Ils se poursuivent par le creusage et le coulage des fondations. Durant cette phase, des engins de terrassement sont présents sur les "aires de levages" et les camions de terre ou de béton circulent sur les pistes de construction et font demi-tour sur ces mêmes aires de levages, qui sont assez grandes pour le permettre (de 1 367 à 1 726 m<sup>2</sup> par plateforme, cf. § 4.3.5).

Une fois les fondations coulées, le montage des éoliennes peut commencer. Durant cette phase, les aires de grutage permettent l'installation des grues. Deux grues sont présentes sur site : une pour le portage et l'autre pour le guidage. Le moyeu peut au choix être monté sur la nacelle au sol (l'ensemble nacelle-moyeu étant alors hissé et fixé sur la tour) ou fixé à la nacelle une fois celle-ci montée sur la tour. Les pales sont montées une fois que la nacelle et le moyeu sont montés sur la dernière section de la tour. Les camions contenant les pales et la nacelle empruntent les pistes de construction, déposent leur chargement à l'aide d'une grue et ressortent en marche arrière par le même chemin ; cette manœuvre est possible grâce aux remorques "rétractables" utilisées pour le transport de ce type de chargement. Des aires de stockage accueilleront chacun des composants des éoliennes.

#### 4.3.3.5 L'accès au site durant l'exploitation

Les éoliennes devront être accessibles pendant toute la durée de fonctionnement du parc éolien pour en assurer la maintenance et l'exploitation ou, plus ponctuellement, pour l'accès des visiteurs.

### 4.3.4 ORGANISATION DU CHANTIER

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

#### 4.3.4.1 État des lieux préalable

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

Les accords fonciers entre la SAS Ferme éolienne d'Irais et les propriétaires des parcelles où sont implantées les éoliennes décrivent en détail les droits et obligations des deux parties.

#### 4.3.4.2 La préparation des terrains

La construction d'un parc éolien, aménagement d'ampleur, nécessite la préparation des terrains qui seront utilisés pour l'implantation et l'acheminement des éoliennes. Ainsi des aménagements et/ou des constructions de routes et de chemins seront réalisés : aplanissement du terrain (Figure 53), arasement, élargissement des virages, ...

En effet, les différents éléments de l'éolienne sont lourds et également de grande dimension (54,65 m de long pour une pale).



Figure 53 – Aplanissement du terrain (source : VESTAS)

L'emprise des accès sera dégagée de tout obstacle ou végétation sur une largeur de 5,50 m en ligne droite, et selon les préconisations suivant les virages. L'intérieur de ceux-ci sera dégagé, et éventuellement arasé pour permettre le passage en porte-à-faux des convois de grand gabarit.

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

L'étude géotechnique menée préalablement à la réalisation du projet permettra une caractérisation des sols (granulométrie, plasticité...) destinée également à définir la modalité d'aménagement la plus adaptée et l'éventuelle nécessité d'amélioration des voies par des techniques telles que des traitements à la chaux ou en ciment, l'empierrement... Le gravier utilisé doit avoir une faible plasticité afin d'éviter la formation de boue en période pluvieuse.

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

#### 4.3.4.3 L'installation des fondations

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

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin de creuser le sol sur un volume déterminé. Puis des opérateurs mettront en place un ferrailage dont les caractéristiques seront issues du dimensionnement des massifs. Enfin des camions-toupies déverseront les volumes de béton nécessaires. Ensuite le chantier sera interrompu pendant quelques semaines afin d'assurer le séchage du béton.



Figure 54 – Fouille de la fondation (source : VESTAS)

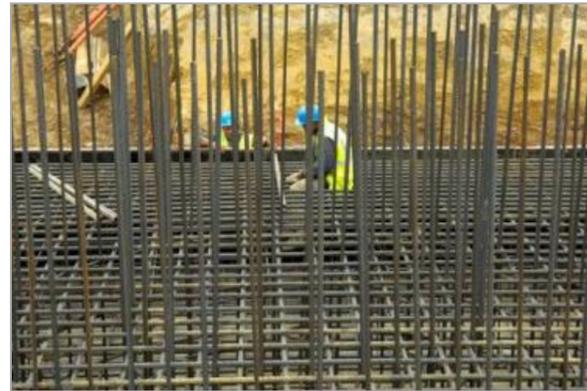


Figure 55 – Ferrailage de la fondation (source : VESTAS)



Figure 56 : Coulage du béton (source : VESTAS)

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

#### 4.3.4.4 Plateformes de montage

La Carte 45 localise les plateformes du projet.

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

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

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

La Figure 52 précédente montre l'organisation générale d'une plateforme type.

#### 4.3.4.5 Le stockage des éléments des éoliennes V112

Les composants des éoliennes V112/3000 (tour, nacelles, pales, ...) seront acheminés sur le site par camion. Pour des raisons d'organisation chacun des éléments constituant une éolienne sera déchargé près de chacune des fondations. Des grandes précautions seront prises afin d'éviter toute contrainte durant le déchargement.

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

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

- ✓ La zone sera dégagée, aplanie, stabilisée, nivelée, exempte de tout obstacle et non labourée (végétation coupée à ras) ;
- ✓ La longueur de la zone sera d'environ 60 m par 20 m.

#### 4.3.4.6 Besoins pour le montage de la flèche de la grue principale

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

Le montage et le démontage de la flèche de la grue principale s'effectue au niveau de chaque plateforme du parc éolien. Il est donc nécessaire de prévoir pour chacune d'entre elle une zone dégagée, aplanie si besoin, d'une largeur de 15 à 30 m en fonction de la grue est nécessaire pour la grue principale et 6 à 12m de large pour la grue auxiliaire. La grue principale devra avoir une charge maxi du crochet suffisante pour hisser à hauteur du moyeu les différents éléments constituant l'éolienne. La hauteur de crochet nécessaire correspond à la hauteur de moyeu + 10m soit 129 m minimum.

#### 4.3.4.7 L'installation des éoliennes

L'installation de l'éolienne Vestas V112/3000 est une opération d'assemblage, se déroulant comme suit :

##### ❶ Préparation et assemblage de la tour

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

L'assemblage mobilise deux grues pour lever une section de tour en position verticale. La section basse de la tour est levée à la position verticale et des poignées aimantées sont utilisées pour amener la tour à sa position (Figure 57). Une fois la section basse placée dans la position adéquate, les boulons de fixation peuvent être serrés.



Figure 57 – Assemblage de la première section de la tour (source : VESTAS)

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



Figure 58 – Assemblage de la deuxième section de la tour (source : VESTAS)

##### ❷ Préparation et hissage de la nacelle

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

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

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

La nacelle est ensuite hissée et fixée sur la tour.



Figure 59 – Hissage de la nacelle (source : VESTAS)



Figure 60 – Fixation de la nacelle sur la tour (source : VESTAS)

### 3 Hissage du moyeu

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

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

### 4 Montage des pales

Le montage des pales peut être réalisé de 2 façons différentes suivant les contraintes liées aux travaux et aux emprises aux sols disponibles. En cas de superficie suffisamment large, le rotor est assemblé au sol et hissé en une seule fois (Figure 61). En cas de surface au sol restreinte, chaque élément peut être hissé un par un. Le rotor est donc assemblé sur le moyeu lui-même déjà fixé sur la nacelle en haut du mât.



Figure 61 – Hissage de la pale

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

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

### 4.3.4.8 Le raccordement externe

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

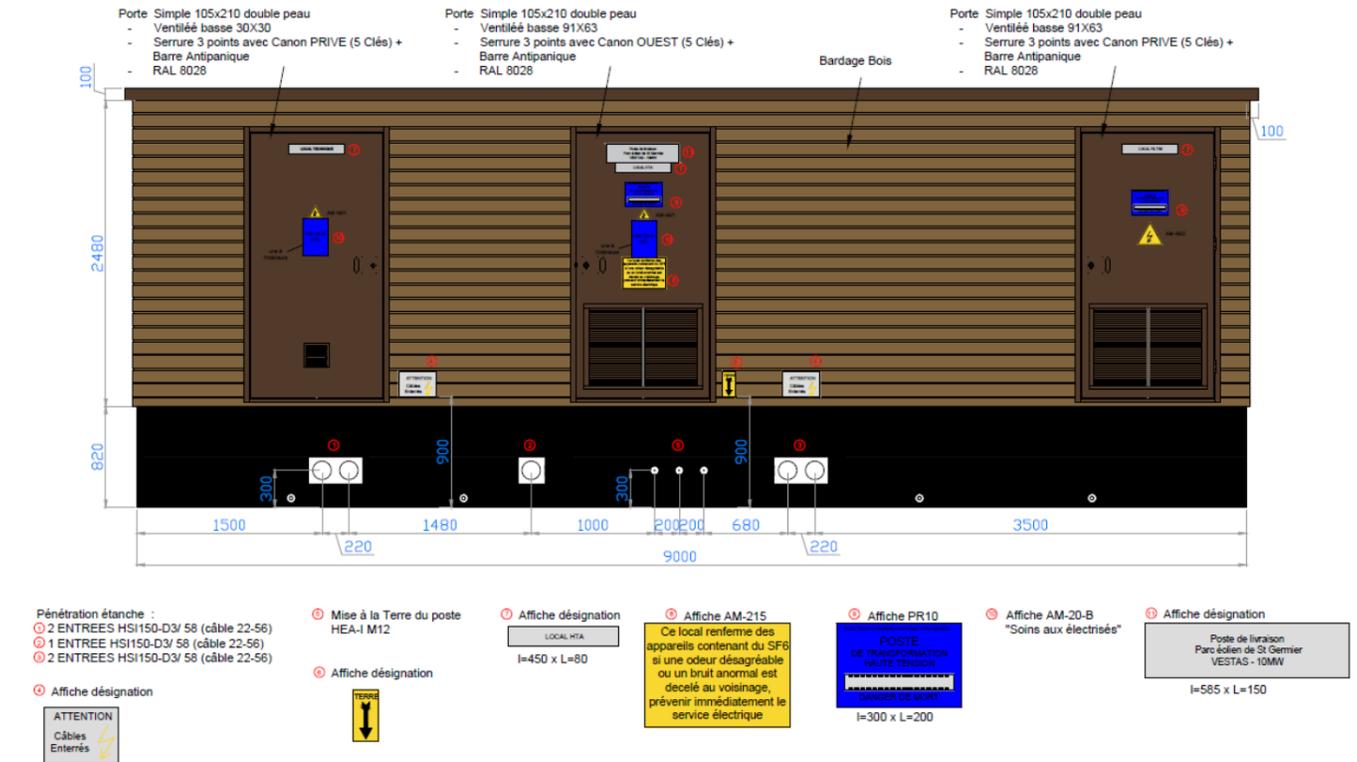
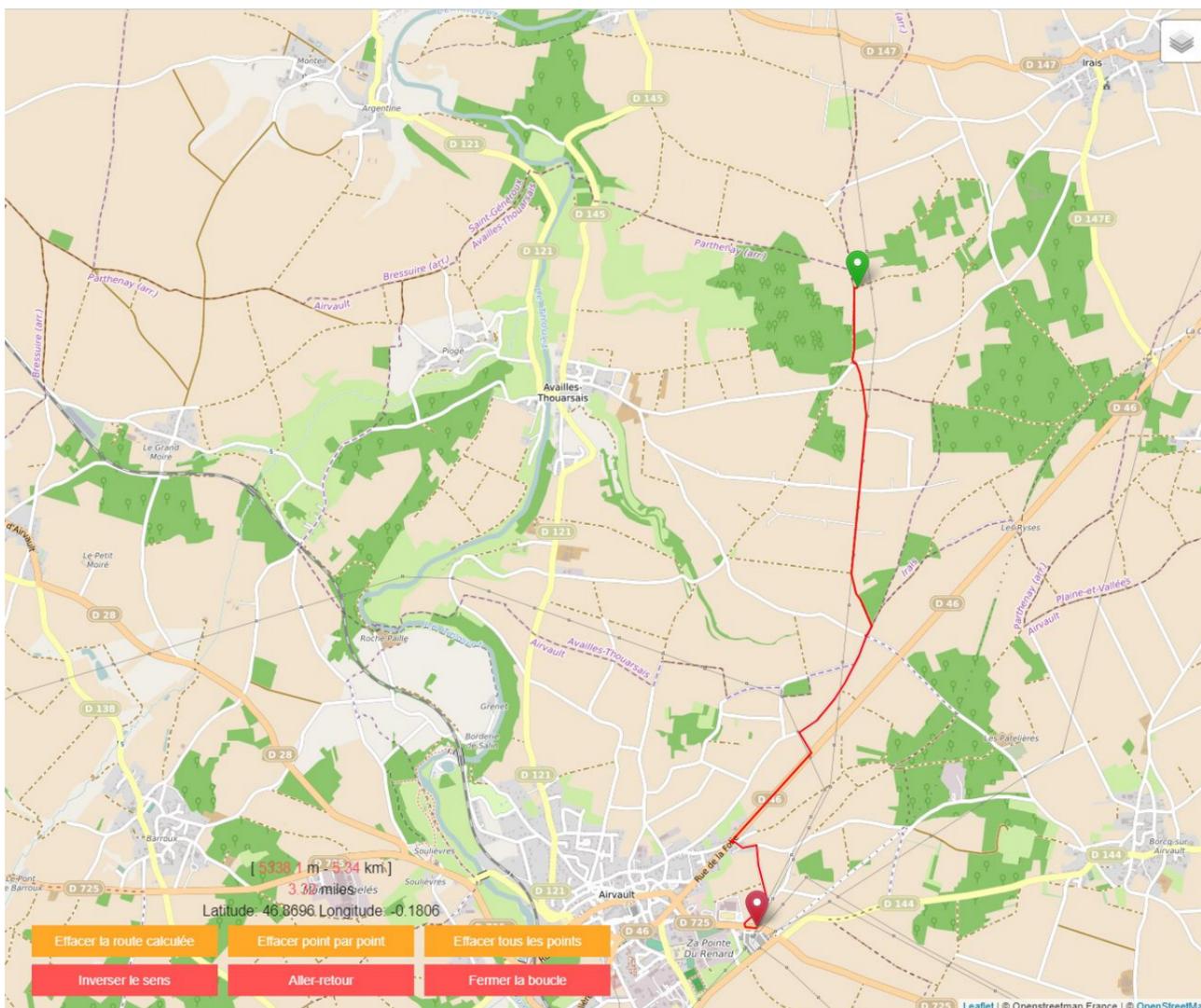


Figure 62 : Vue de face du poste de livraison (source : Tech Inter)

Le réseau électrique externe sera composé de câbles électriques souterrains reliés à un point de connexion (poste source) qui sera défini par le gestionnaire de réseau compétent en fonction des caractéristiques du réseau électrique et conformément aux procédures de traitement des demandes de raccordement des installations de production d'électricité. Le choix du raccordement externe se fera, une fois que le projet sera administrativement autorisé, en concertation avec le gestionnaire du réseau qui cependant prendra la décision finale. Il sera alors défini le lieu de raccordement, le mode et le tracé. Le maître d'ouvrage de ce raccordement sera le gestionnaire de réseau compétent. Ainsi, d'une part le tracé exact ne sera défini qu'ultérieurement, et d'autre part la construction d'une ligne électrique souterraine à 20 000 volts se fera sous un régime administratif différent : "l'article 50" (de la loi du 29 juillet 1927). Pour le moment, une étude exploratoire menée par RTE a évoqué la possibilité de raccordement du parc éolien d'Irais sur le poste source 90 kV d'Airvault, par une liaison souterraine d'environ 5 km.



**Carte 46 : Tracé du raccordement prévisionnel entre le poste de livraison du projet éolien d'Irais et le poste 90 kV d'Airvault, par liaison souterraine d'environ 5 km (source : SAMEOLE)**

Le dossier est étudié en deux temps : un dossier "minute" est élaboré avec le gestionnaire de réseau et un bureau d'études spécialisé. Il comprend notamment une notice d'impact. Parallèlement, les accords fonciers nécessaires seront signés avec les propriétaires concernés par le tracé du raccordement. Ainsi, concrètement, les conditions techniques et financières de ce raccordement ne sont pas connues avant la délivrance d'une autorisation de construire faisant suite au dépôt du permis de construire du parc éolien.

Il est à noter que la délivrance du permis de construire n'est pas subordonnée à l'obtention préalable d'une autorisation d'occupation du domaine public pour le raccordement.

#### 4.3.4.9 Transport

Le chantier nécessitera 28 convois exceptionnels pour le transport des mâts. Le transport des pales et autres éléments de l'éolienne mobilisera 56 poids lourds. Les toupies de béton et engins de chantier représenteront 350 poids lourds. Enfin, 140 poids lourds au maximum concernent la grue. Au total, ce sont donc environ 574 convois exceptionnels et poids lourds qui transiteront jusqu'au site pour acheminer les différents matériaux, soit 74 à 82 par éolienne.

**Tableau 47 : Nombre de poids lourds nécessaires lors de la phase chantier**

Éléments de l'éolienne	Nombre de poids lourds	
	Par éolienne	Parc (7 éoliennes)
Mât	4 convois exceptionnels	28 convois exceptionnels
Pales	3	21
Nacelle, moyeu, train d'entraînement	3	21
Armoire électrique, petites pièces et container pour l'édification	2	14
Toupie de béton et engins de chantier	50	350
Grue (selon hauteur au moyeu)	12 à 20	140
<b>Total</b>	<b>74 à 82</b>	<b>574</b>

#### 4.3.4.10 Planning du chantier

La période de travaux se déroulera dans la mesure du possible dans une période de moindre impact d'un point de vue environnemental, notamment en évitant au cours des travaux les périodes de nidification de l'avifaune.

La durée des travaux devrait être de l'ordre de 11 à 12 mois et se répartirait comme le précise le *Tableau 48*.

**Tableau 48 – Planning prévisionnel du chantier**

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

#### 4.3.5 BILAN DES SURFACES ET LINÉAIRES DU PROJET ÉOLIEN

Le raccordement entre les éoliennes et les postes de livraison nécessitera un câblage de 4 069,81 ml.

**Tableau 49 : Linéaires du raccordement interne**

CALCUL DE METRES LINEAIRE (depuis PDL 1)	
Dénomination	Linéaire câblage (ml)
PDL 1 > E3	879,78
E3 > E1	591,75
E1 > E2	708,86
<b>TOTAL</b>	<b>2 180,39</b>
CALCUL DE METRES LINEAIRE (depuis PDL 2)	
Dénomination	Linéaire câblage (ml)
PDL 2 > E4	469,30
E4 > E5	693,30
E5 > E6	361,75
E6 > E7	365,07
<b>TOTAL</b>	<b>1 889,42</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4 069,81</b>

Les surfaces imperméabilisées par le projet atteindront 18 065,5 m<sup>2</sup>, comprenant :

- ✓ les plateformes de montage : 11 235 m<sup>2</sup>,
- ✓ les fondations : 2 446 m<sup>2</sup>,
- ✓ les voiries d'accès : 4 384,5 m<sup>2</sup>.

**Tableau 50 : Surfaces imperméabilisées par le projet**

CALCUL DES SURFACES			
Dénomination	Surface plateforme aire de montage (m <sup>2</sup> )	Surface plateforme de fondation (m <sup>2</sup> )	Surface voirie d'accès sur parcelle(s) (m <sup>2</sup> )
Eolienne n°1	1 432,00	331,00	2 764,00
Eolienne n°2	1 662,00	330,00	1 427,00
Eolienne n°3	1 697,00	299,00	0,00
Eolienne n°4	1 726,00	299,00	0,00
Eolienne n°5	1 689,00	299,00	0,00
Eolienne n°6	1 367,00	292,00	0,00
Eolienne n°7	1 662,00	298,00	193,50
Poste de livraison 1&2	0,00	298,00	0,00
<b>SURFACE TOTALE</b>	<b>11 235,00</b>	<b>2 446,00</b>	<b>4 384,50</b>

#### 4.3.6 EXPLOITATION ET ENTRETIEN

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

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

Conformément à la réglementation<sup>29</sup>, l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation et tiendra à jour un registre dans lequel seront consignées les opérations de maintenance et d'entretien.

**Figure 63 : Calendrier de maintenance**

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

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

Selon une périodicité annuelle, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité :

**Tableau 51 : Description de l'activité de maintenance**

	Périodicité
Remplacement des filtres des armoires électriques	Tous les ans
Remplacer les filtres des circuits hydrauliques de la machine	Tous les ans
Remplacer les graisses usagées (roulements de pales et génératrice et couronne d'orientation)	Tous les ans
Tissus de nettoyage (coton)	Tous les ans
Remplacer les batteries UPS	Tous les 3 ans
Remplacer le ventilateur du convertisseur de fréquence des engrenages d'orientation	Tous les 4 ans uniquement
Remplacement des huiles (calage, orientation)	Tous les 5 ans uniquement
Remplacer le liquide de refroidissement du convertisseur et génératrice	Tous les 7 ans
Remplacer les tuyaux de refroidissement du convertisseur	Tous les 7 ans
Remplacer les tuyaux des circuits hydrauliques	Tous les 10 ans

<sup>29</sup> Articles 18 et 19 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

## 4.4 FIN D'EXPLOITATION, DÉMANTÈLEMENT, REMISE EN ÉTAT DU SITE, GARANTIE FINANCIÈRE

### 4.4.1 PRINCIPE

La SAS Ferme éolienne d'Irais est non seulement responsable du parc éolien au cours de l'ensemble de la phase d'exploitation, mais également dans les phases de démantèlement des éoliennes et remise en état du site comme le spécifie la loi n°2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie.

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

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

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

A noter que des accords ont été signés avec les propriétaires fonciers concernés par les éoliennes et les postes de livraison (cf. annexes à la DAE).

### 4.4.2 CONDITIONS DE DÉMANTÈLEMENT DES ÉOLIENNES EN FIN D'EXPLOITATION

#### 4.4.2.1 Aspect réglementaire

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

**Article L515-46 :** «L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. »

Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R515-106 du code de l'environnement comprennent :

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le "système de raccordement au réseau" ;
2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
  - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
  - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
  - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.
3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres

à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

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

Ce démantèlement sera envisagé aux frais du Maître d'Ouvrage, et afin de garantir sa mise en œuvre, le Législateur a prévu la publication des dispositions réglementaires qui y sont associées. Celles-ci sont précisées dans 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 mentionné ci-dessus.

Dans le cas où l'exploitation de la ressource éolienne du site serait abandonnée, le projet doit être en conformité avec les dispositions de la loi "Urbanisme et Habitat" du 2 juillet 2003 (n°2003-590) et notamment son article 98, qui rend obligatoire la remise en état des lieux à la fin de l'exploitation de la ferme éolienne et la constitution d'une garantie financière définie au *Chapitre 4.4.3*.

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

#### 4.4.2.2 Technique de déroulement du démantèlement

Le parc éolien est constitué d'éléments dont la nature et la forme sont très différentes. Les techniques de démantèlement seront adaptées à chaque sous-ensemble.

##### ■ Les postes électriques

Les postes de livraison sont des unités préfabriquées. Chaque poste sera déconnecté des câbles, et simplement levé par une grue et transporté hors site pour traitement et recyclage. Les fouilles dans lesquelles ils étaient placés, seront remblayées. L'ensemble du terrain sera nivelé afin de retrouver l'aspect du relief initial.

##### ■ Le démantèlement des éoliennes

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

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

##### ■ Le démantèlement des fondations

Le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation se fera sur une profondeur minimum de 1 m.

Selon la conception des fondations, cet arasement sera effectué au marteau-piqueur (pour le béton) et au chalumeau (pour le ferrailage et, le cas échéant, les boulons ou l'insert encastré dans le béton armé).

##### ■ Les aires de grutage et chemins d'accès

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

#### 4.4.2.3 Identification des voies recyclages et/ou de valorisation

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

##### 4.4.2.3.1 La fibre de verre

Actuellement, ces matériaux sont, en majorité, mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une menace d'interdiction d'enfouissement pour les déchets considérés comme non « ultimes ». Mais des groupes de recherche

ont orienté leurs études sur la valorisation de ces matériaux. Un certain nombre de solutions sont aujourd'hui à l'étude :

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

#### 4.4.2.3.2 L'acier

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

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

#### 4.4.2.3.3 Le cuivre

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

#### 4.4.2.3.4 L'aluminium

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

### 4.4.3 GARANTIE FINANCIÈRE

Ce même arrêté du 26 août 2011 précise également les conditions des garanties financières que devra assurer la société exploitant le projet éolien.

Le montant des garanties financières initiales est fixé par la formule suivante :

$$M = N \times C_u$$

Où

**N** est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs) ;

**C<sub>u</sub>** est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

Dans le cas du présent projet comportant 7 éoliennes, le montant initial de la garantie financière serait donc de :

$$7 \times 50\,000 \text{ € soit un montant de } 350\,000 \text{ €}.$$

Ce montant est actualisé selon la formule parue au JO n°198 du 27/08/2011 texte numéro 15.

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

$$M_n = M \times \left( \frac{\text{Index}_n}{\text{Index}_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où

- **M<sub>n</sub>** est le montant exigible à l'année n
- **M** est le montant obtenu par application de la formule du calcul du montant initial de la garantie financière
- **Index<sub>n</sub>** est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie
- **Index<sub>0</sub>** est l'indice TP01 en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2011
- **TVA** est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie
- **TVA<sub>0</sub>** est le taux de taxe sur la valeur ajoutée au 1<sup>er</sup> janvier 2011, soit 19,60 %

### 4.4.4 Le bilan carbone d'une éolienne V 112 – 3 MW

Ce chapitre est destiné à donner un exemple de Bilan Carbone® pour une éolienne de type Vestas V112. Cependant, il n'existe pas à l'heure actuelle de tel bilan réalisé pour cette éolienne. Il n'existe pas non plus de Bilan Carbone® pour une éolienne Vestas type.

**D'une manière générale, en considérant le kWh produit par énergie éolienne, les émissions de CO<sub>2</sub> nécessaires à la fabrication, au transport, à la maintenance et au démantèlement d'une éolienne sont compensées au bout de quelques mois de fonctionnement (4 à 6 mois en général).**

# 5 Impacts de la solution retenue sur l'environnement et la santé humaine

## 5.1 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

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

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

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

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

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

### 5.1.1 IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR ET LE CLIMAT

#### 5.1.1.1 Impacts temporaires pendant la phase travaux

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

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

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

#### 5.1.1.2 Impacts permanents pendant la phase d'exploitation

##### 5.1.1.2.1 Pollution atmosphérique

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

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

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

Selon le service statistique du Ministère du Développement Durable (données 2016) et l'ADEME (données 2015), les émissions de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>, principal responsable impliqué dans l'effet de serre), pour la production d'un kilowattheure électrique sont en moyenne, les suivantes :

- centrale à charbon : 870 g / kWh ;
- centrale gaz : 360 g / kWh ;
- parc éolien : 12,5 g CO<sub>2</sub> eq/ kWh.**

La puissance du parc d'Irais en projet est de 21 MW (7 éoliennes d'une puissance de 3 W) soit une production d'électricité moyenne estimée de 48,3 GWh/an. Cette production d'électricité à partir du vent contribue indirectement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en se substituant à une production thermique classique.

La production annuelle des 7 éoliennes correspond à la consommation électrique, hors chauffage et eau chaude, de 17 500 foyers (sur la base d'une consommation moyenne de 2 741 kWh/an/foyer hors chauffage et eau chaude - ADEME 2012).

Par ailleurs, le temps de retour pour amortir l'empreinte carbone de la fabrication/transport d'une éolienne est d'environ 12 mois.

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

### 5.1.2 IMPACTS SUR LES SOLS

#### 5.1.2.1 Impacts temporaires pendant la phase travaux

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

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

#### 5.1.2.2 Impacts permanents pendant la phase d'exploitation

L'implantation des éoliennes et leurs ouvrages annexes va « geler » les terrains sur lesquels ils sont implantés. Ces surfaces représentent au total d'environ 18 065,5 m<sup>2</sup>, principalement pour les plateformes (11 235 m<sup>2</sup>).

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

- ✓ La perte de jouissance des terrains est compensée financièrement par la redevance de location des terrains ;

- ✓ A l'issue de l'exploitation, les terrains seront remis en état comme indiqué au § 6.5 ce qui exclut tout dommage durable à la qualité des sols concernés, qui seront rendus propres à l'exploitation.

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

## 5.2 IMPACTS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES ET LA RESSOURCE EN EAU

### 5.2.1 IMPACTS TEMPORAIRES PENDANT LA PHASE TRAVAUX

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

En l'absence de périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable, le projet n'aura aucun impact sur la ressource en eau.

Aucune zone humide n'a été décelée sur l'emplacement des installations projetées, d'où l'absence d'impact sur les zones humides (cf. § 5.4.3)

Aucun cours d'eau ne sera directement impacté par l'aménagement du parc éolien. En effet, les chemins d'accès aux éoliennes et les câblages électriques ne traverseront aucun cours d'eau.

Il conviendra néanmoins d'être vigilant lors des travaux vis-à-vis de toutes les interventions à proximité des fossés pour éviter toute pollution pouvant atteindre le réseau hydrographique en aval.

Pour ce faire, une délimitation des aires d'intervention sera effectuée lors des travaux afin de cantonner les opérations de maintenance/mécanique sur les plateformes des éoliennes ou sur toute zone spécifiquement délimitée à cet effet en retrait des fossés. Les opérations de lavage des toupies de béton seront réalisées sur une aire spécifique dédiée, située sur les plateformes des éoliennes. Un bassin de rétention avec une membrane géotextile sera mis en œuvre sur chaque plateforme d'éolienne pour récupérer les boues et matières en suspension des eaux de lavage avant l'infiltration des eaux dans le sol. Les boues récupérées seront acheminées vers un centre d'enfouissement technique agréé.

Des kits anti-pollution (composés d'éléments absorbants) seront mis à disposition des intervenants du chantier qui seront formés à leur usage. Il est précisé que chaque engin de chantier est équipé d'un kit antipollution. Ces kits permettent de contenir et d'arrêter la propagation de la pollution des différents produits qui pourraient faire l'objet d'un déversement accidentel (huile, produits chimiques ...). Les kits et matériaux souillés seraient acheminés vers des centres de traitement adaptés (exemple : société SCORI à Airvault). A l'intérieur des éoliennes et du poste de livraison, des bacs de rétention et systèmes de surveillance de fuites permettent de détecter capter tout type de pollution accidentelle (huile, produits chimiques).

Pendant les travaux, les techniques employées pour le passage des câbles sont les suivantes : l'ensemble du raccordement sera réalisé à l'aide d'une trancheuse de 2,5 mètres de large assurant un travail précis. La profondeur minimale des tranchées est de 1 mètre. A noter qu'une pelleteuse pourra être utilisée ponctuellement pour des passages spécifiques, pour stocker le déblai à droite ou gauche de la trancheuse par exemple.

#### **Cas des tranchées pour la pose du câble qui croisent les fossés**

Afin de minimiser l'impact des tranchées qui seront réalisées dans les fossés pour le passage des câbles, nous préconisons les modalités d'aménagement suivantes :

- ✓ Les traversées de fossés devront être faites en tranchée directe et perpendiculairement au tracé de l'écoulement afin de réduire le linéaire touché par les travaux.

- ✓ L'enfouissement du câble devra se faire à une profondeur d'au moins 0,60 m afin d'éviter sa mise à jour dans le cas d'une éventuelle érosion du fond de fossé
- ✓ Les travaux seront à réaliser hors d'eau.

Avec les préconisations énoncées, aucun impact hydraulique n'est attendu. Une attention sera néanmoins portée en période travaux pour que :

- ✓ les déblais soient stockés sur la zone d'emprise du chemin agricole,
- ✓ les engins ne présentent pas de fuite d'ingrédient moteur,
- ✓ les travaux soient réalisés dans le plus grand respect de la réglementation et de la biodiversité.

### 5.2.2 IMPACTS PERMANENTS

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

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

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

Les tranchées de raccordement des lignes électriques peuvent être à l'origine d'un drainage des terrains, suivant le substrat dans lequel elles sont pratiquées, cette zone de circulation préférentielle se produisant principalement en profondeur au contact du fourreau. Afin de limiter ce drainage, une grande partie du réseau de câblage s'appuie sur les chemins existants ou sur les parties de terrains déjà mobilisées par les travaux pour la création des accès. Il n'y aura aucun phénomène de drainage particulier lié au réseau de câblage des éoliennes E6 et E4. Cependant, le linéaire en sous-champ qui concerne essentiellement les éoliennes E2, E7, E5 (puis E3 et E1) pourrait occasionner des effets sur le drainage.

Les impacts sur les milieux aquatiques et la ressource en eau, susceptibles d'être engendrés par le projet après la mise en service du parc, sont très faibles à nuls.

## 5.3 LA GESTION DES DECHETS

### 5.3.1 LA GESTION DES DÉCHETS DE CHANTIER

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

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

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

*"Toute personne qui produit ou détient des déchets dans des conditions de nature à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter lesdits effets."*

### 5.3.1.1 Les déblais et remblais :

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

### 5.3.1.2 Les déchets et autres matières :

- Ordures ménagères : les ordures ménagères seront déposées dans des contenants prévus à cet effet, soit des poubelles fermées et étanches. Le chantier sera muni d'un nombre adéquat de ce type de contenants. Les ordures ménagères seront évacuées du chantier sur une base quotidienne pendant la période de construction et de démantèlement.
- Matériaux secs : les matériaux secs seront accumulés dans des conteneurs à déchets ou dans des camions à bennes prévus à cette fin. De façon générale, l'horaire de nettoyage pour ce type de déchets sera établi de sorte que la poussière et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur le site des travaux et les environs immédiats. Le promoteur pourra avoir recours à l'utilisation d'abats poussière (camion à eau) au cours des travaux de construction et de démantèlement, surtout en période estivale. Les matériaux secs seront évacués du site aussitôt que le conteneur ou la benne sera rempli.
- Déchets solides : au cours de la phase de construction et de démantèlement, la majorité des déchets produits seront de type solide. Ces déchets seront acheminés vers des sites d'enfouissement de déchets solides autorisés. Les feux à ciel ouvert, l'incinération, les fosses à déchets ou tout autre mode non conforme de disposition des déchets seront formellement interdits.
- Déchets dangereux : Les déchets dangereux feront l'objet d'un traitement particulier et distinct des déchets solides. Ils seront entreposés à l'extérieur du bâtiment de service du parc<sup>30</sup> (à cette étape ci du projet, il est important de rappeler que des contenants étanches seront prévus à cette fin et en un lieu muni d'un bac ou d'une superficie de rétention adéquate pour prévenir tout déversement dans l'environnement). Ils seront évacués de façon régulière dans un lieu d'élimination de déchets dangereux dûment autorisé. Le règlement sur les transports de matières dangereuses sera scrupuleusement respecté par les entreprises intervenant sur le site.
- Déchets particuliers : Dans certains cas spéciaux lorsque l'on sera en présence de pièces d'équipements volumineuses (pales, nacelles ou composantes de machinerie) résultant d'un bris ou d'activités d'entretien de nature exceptionnelle, on favorisera plutôt la réparation, le recyclage, la réhabilitation ou encore la revente de telles pièces d'équipements. En tout temps, les déchets métalliques de toute nature seront entreposés dans un endroit réservé à cette fin et récupérés en vue de leur recyclage.

## 5.3.2 LES DÉCHETS EN PHASE EXPLOITATION

Les suivis de parcs éoliens en service montrent que l'entretien et les réparations effectués génèrent annuellement une quantité de déchet de 30 à 80 kg par éolienne : aérosols, chiffons souillés, filtres à huile, huile hydraulique... Tous ces déchets seront éliminés suivant les filières habituelles : recyclage et déchets finaux.

<sup>30</sup> La localisation précise de ce bâtiment sera réalisée en amont des travaux.

## 5.4 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

### 5.4.1 ÉVALUATION DES IMPACTS POUR LES SITES NATURELS ET TRAMES DE CORRIDORS

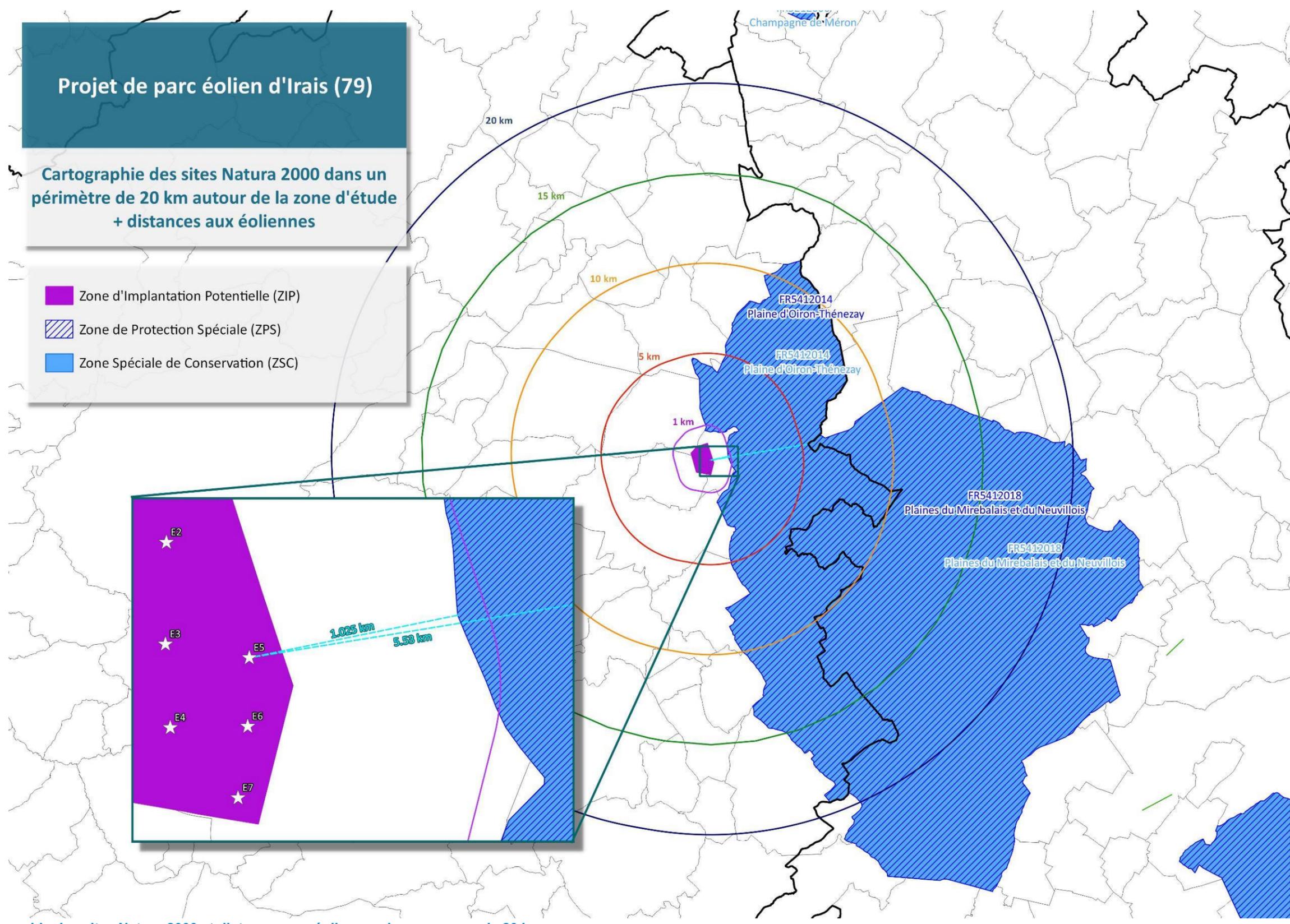
#### 5.4.1.1 Les sites Natura 2000

L'éolienne la plus proche se trouve à 1,025 km à l'ouest du site Natura 2000 (**ZPS « Plaine d'Oiron Thénezay »** comprenant des enjeux relatifs aux oiseaux de plaine). **La partie la plus proche de la ZPS étant localisée sur la commune d'Irais à l'Est du projet.** Étant donné la proximité de ce site et les espèces avifaunistiques remarquables pour lesquelles ce site a été désigné, c'est celui sur lequel le projet d'Irais pourrait avoir le plus d'impacts. Une analyse plus approfondie de ce projet sur ce site sera réalisée dans l'incidence Natura 2000. Une Autre ZPS (« Plaine du Mirebalais et du Neuvilleois »), située dans la continuité de la première avec des enjeux similaires est localisée à l'Est du projet à une distance de 5,53 km de l'éolienne la plus proche (E05).

Ces sites feront l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 distincte, afin d'évaluer plus précisément l'impact potentiel du projet sur ces sites et leurs espèces associées.

L'impact sur la ZPS « Plaine d'Oiron Thénezay » et la ZPS « Plaine du Mirebalais et du Neuvilleois », du fait de sa proximité et des habitats similaires qui s'y trouvent (Milieux de cultures), devra être évalué plus précisément.

Une étude d'incidence Natura 2000 plus approfondie permettra d'évaluer l'incidence du parc sur les espèces désignées pour ces sites (cf. étude en annexe).



Carte 47 : Cartographie des sites Natura 2000 et distances aux éoliennes dans un rayon de 20 km

#### 5.4.1.2 Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

L'état initial a mis en évidence une ZNIEFF « Vallée des Vaux » en partie dans le périmètre de la ZIP. Le projet final est situé en dehors de cette ZNIEFF de type I. L'éolienne la plus proche est localisée à environ 300 mètres de cette ZNIEFF. Les enjeux liés à cette ZNIEFF sont en rapport avec les habitats et la flore. Les travaux prévus et l'emplacement des éoliennes (en dehors de cette ZNIEFF) n'aura aucun impact concernant les habitats et la flore car tous les travaux sont situés en dehors de cette ZNIEFF « Vallée des vaux ».

Une ZNIEFF de type II localisée à 1 km à l'est du projet est incluse dans le périmètre de la ZPS Plaine d'Oiron-Thénezay avec les mêmes enjeux concernant l'avifaune de plaine. Ces enjeux sont décrits plus en détails dans la partie l'analyse des Natura 2000 proches. On notera également au nord-ouest du projet la plaine de Saint-Varent-Saint-Généroux une ZNIEFF de Type I avec des enjeux proches de la ZNIEFF précédente et concernant les oiseaux de plaine.

Les autres ZNIEFF avec des enjeux concernant les oiseaux et les chauves-souris sont présentes à des distances supérieures à 5 km, sans lien direct avec le projet, ce qui en diminue fortement les impacts attendus.

Les impacts sur les sites classés en ZNIEFF apparaissent comme non significatifs, car ils ne remettent pas en cause leur valeur écologique et la présence des espèces présentes sur ces sites.

En conclusion, le risque d'effets du projet de parc éolien d'Irais sur les ZNIEFF et la plupart des sites Natura 2000 apparaît comme « non significatif » ou non « notablement dommageable » sur l'état et au regard des objectifs de conservation des espèces et des habitats présents en raison de l'éloignement ou des enjeux présents qui sont différents de la zone d'étude.

Il subsiste un impact potentiel constitué par le risque de mortalité directe par collision avec les pales en mouvement des éoliennes. Les rapaces et les chiroptères sont les plus vulnérables à ce risque de collision avec les éoliennes, ainsi qu'avec d'autres infrastructures aériennes (lignes électriques, etc.). Un risque résiduel de mortalité pour les populations d'oiseaux des ZPS demeure (notamment les rapaces diurnes).

En ce qui concerne la ZPS « Plaine de Oiron-Thénezay », localisée à l'est à une distance d'environ 1 km de la zone d'étude. Une étude d'incidence Natura 2000 permettra d'évaluer plus précisément les impacts attendus sur cette ZPS et sur les populations d'oiseaux qui ont participé à la désignation en Zone de protection spéciale.

#### 5.4.1.3 Les Trames de corridors

En bordure Ouest du site on observe une zone de corridor diffus formée de boisements et un corridor de pelouses sèches sur une partie de la Vallée des Vaux, classée en ZNIEFF II. La zone d'étude est effectivement localisée au niveau d'un corridor d'importance régionale à préserver ou à remettre en bon état avec un tracé **indicatif** reliant deux milieux de pelouses sèches à 5 Km à l'est du projet (Pelouses de Marnes) et à quelques centaines de mètres du projet à l'ouest. (Coteaux de Saint-Généroux). Ce tracé indicatif prend en compte la présence de boisements et d'habitats corridors de pelouses sèches calcicoles présents au niveau et autour de la zone d'étude au sud d'Irais et de Saint-Généroux. Ces secteurs peuvent accueillir des habitats favorables aux espèces prises en compte dans le SRCE pour les habitats de pelouses sèches.

Les éléments du SRCE indiquent que : « La notion de corridor sera comprise, quant à elle, comme de nature à répondre aux besoins de déplacements des espèces à des échelles de temps plus importantes (colonisation progressive sur plusieurs générations). Ce regroupement est effectué par un traitement cartographique de dilatation / érosion. Le traitement est établi sur une distance de 400 mètres, choisie au regard de la bibliographie disponible sur l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*) dont la distance de déplacement entre les zones de micro-habitat favorable est inférieure ou égale à ce seuil. Les distances de déplacements entre les stations et les sites seront utilisés dans la définition des corridors écologiques reliant les réservoirs de biodiversité entre eux. » Aussi le corridor utilisé apparaît selon le tracé le plus court mais n'est pas le seul pouvant être utilisé par les différentes espèces de pelouses sèches, les habitats proches ou complémentaires pour ces espèces pouvant être présents le long des routes et des chemins, au niveau de certaines lisières. Ainsi, le corridor cartographié peut être beaucoup plus diffus que sa représentation sur la carte ce qui diminue l'importance locale au niveau du projet de parc éolien.

Les espèces retenues pour identifier les réservoirs de la sous-trame « Pelouses sèches calcicoles » sont des plantes, des amphibiens et des insectes qui ne sont pas sensibles à la mortalité en phase d'exploitation des parcs éoliens.

Différents habitats de corridors de pelouses sèches calcicoles sont identifiés au niveau de la zone d'étude du projet dans la cartographie du SRCE. Tous les habitats favorables aux espèces de pelouses calcicoles et ayant un intérêt important pour la biodiversité (Prairies extensives de fauches, Prairies pelousaires, prairies abandonnées, anciennes cultures ainsi que les différents boisements et lisières) sont situés en dehors des secteurs de travaux prévus (emplacements des éoliennes, chemins d'accès et raccordements électriques). Les travaux prévus sont localisés au niveau des routes, chemins et parcelles agricoles. L'implantation choisie a pris en compte (avec d'autres facteurs) l'importance écologique des différents habitats et a de ce fait évité ces habitats présents principalement au nord-est de la zone d'implantation potentielle en lien avec la Mesure de réduction n°1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès.

**Concernant l'impact potentiel du projet éolien sur le corridor, il apparaît très faible à nul pour plusieurs raisons :**

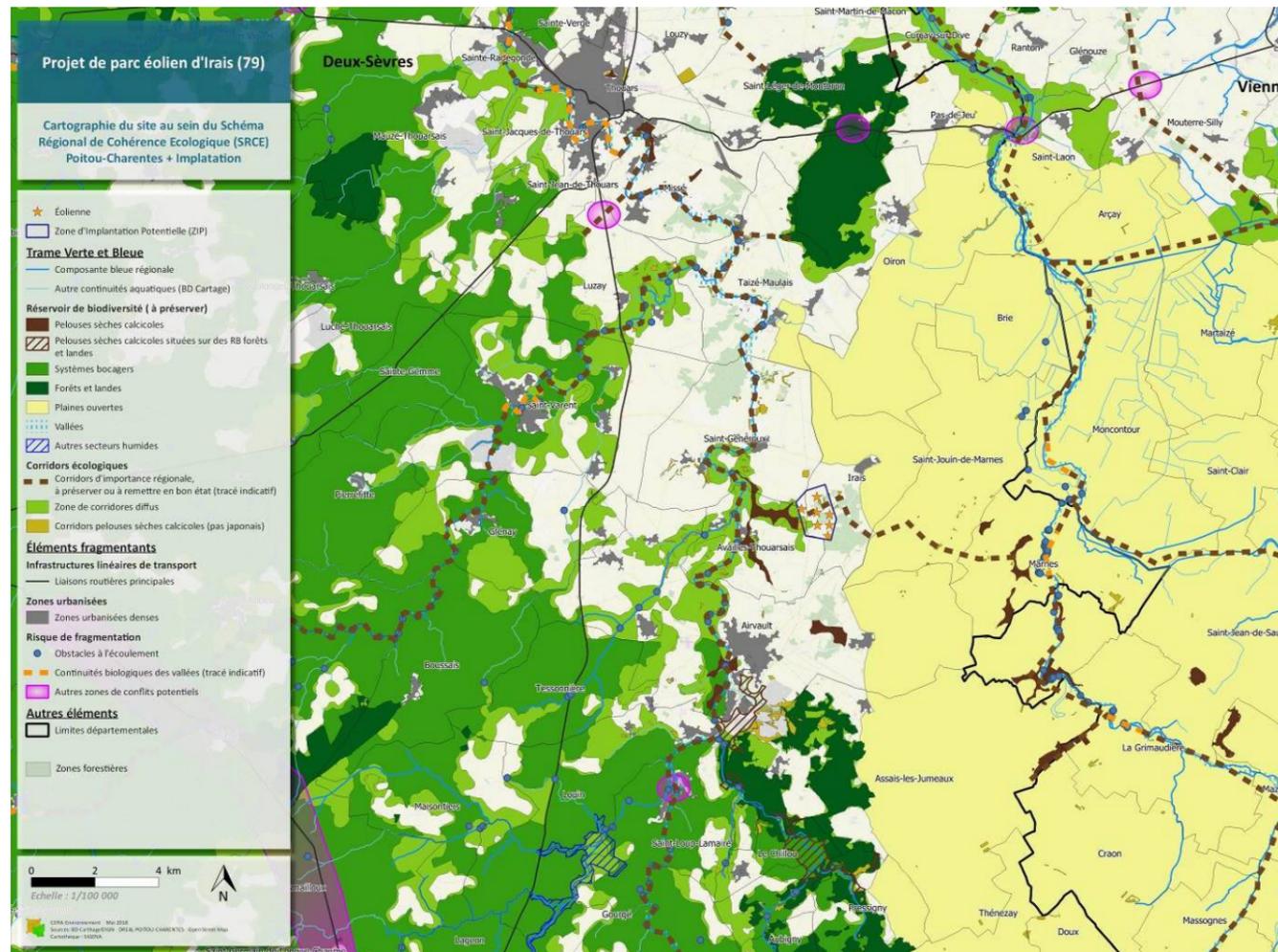
- ✓ Les habitats sur lesquels sont réalisés les travaux sont des habitats agricoles qui ne sont pas favorables aux différentes espèces de pelouses sèches.
- ✓ À l'échelle du document les travaux réalisés sont vraiment très localisés et concernent une surface très faible 2,56 ha provisoires et 1,7 ha permanents au niveau de parcelles agricoles en exploitation.
- ✓ Aucun habitat de type pelouse calcaire, prairies ou ourlet thermophile, utilisés principalement par les espèces de pelouses sèches n'est impacté par le projet.
- ✓ Les travaux et la présence d'éoliennes en fonctionnement n'entravent pas le déplacement des différentes espèces de pelouses sèches identifiées dans le SRCE.
- ✓ Des habitats potentiellement favorables aux différentes espèces des milieux de pelouses sèches sont également présents autour du projet sous la forme de bordure de routes et chemins, de lisières, de prairies ou de cultures abandonnées.

Le déplacement des différentes espèces s'effectue par des déplacements d'individus par le phénomène de pas japonais. D'après les éléments indiqués dans le SRCE, la biologie des espèces et les relevés de terrain, il n'apparaît pas de rupture du système de corridor lié aux différentes espèces des milieux de type pelouses sèches en rapport avec le projet.

La réalisation du projet n'a pas d'impact significatif concernant les objectifs du SRCE sur le corridor indiqué au niveau de la zone d'étude, il ne contribue pas à la fragmentation du corridor qui relie les pelouses calcicoles entre les pelouses de Marnes et les coteaux de Saint-Généroux. Le projet éolien d'Irais ne remet pas en cause la préservation ou la remise en bon état du corridor localisé à l'intérieur de la ZIP et des habitats favorables à la biodiversité présents à l'intérieur du périmètre du projet éolien.

Hors schéma régional, au niveau de la zone d'étude, des habitats participent à la création d'un corridor local : quelques boisements de faible surface, des haies et les abords des chemins et des routes pouvant servir de corridors pour le déplacement de la faune sans former véritablement de corridors continus des déplacements d'oiseaux et de chauves-souris sont possibles entre les différents boisements mais la localisation des éoliennes et le projet en lui-même ne remet pas en cause les échanges locaux de manière significative en comparaison des habitats et de la présence des différents corridors présents autour de la zone d'implantation potentielle.

Il n'apparaît pas d'impact significatif du projet sur les trames de corridors écologiques.



Carte 48: Schéma régional de cohérence écologique et implantation retenue

## 5.4.2 IMPACTS RELATIFS A LA FLORE ET AUX HABITATS NATURELS

Les enjeux pour les habitats sont directement liés à leur valeur patrimoniale. Plus sa valeur patrimoniale est importante, plus sa sensibilité est forte. La cartographie de sensibilité des habitats utilisés dans ce rapport a également pris en compte la sensibilité de la faune (hors oiseaux et chiroptères) très liée aux habitats. Aussi la sensibilité de chaque parcelle a été définie selon la sensibilité maximale entre les habitats et la faune hors oiseaux et chiroptères.

Une campagne de sondages pédologiques a été réalisée le 29 mars 2019, pour vérifier l'absence de zones humides au niveau de l'implantation du projet.

### 5.4.2.1 Impacts théoriques

L'altération ou la perte directe d'habitat résultant de la construction d'un parc éolien et des infrastructures associées dépendent de la surface du projet et du nombre d'éoliennes, mais généralement la perte d'habitat actuelle avoisine les 2 à 5 % de la zone totale de développement (Drewitt & Langston, 2006).

L'altération et/ou la disparition de milieux pour la faune sauvage peut avoir des **impacts négatifs connus sur les oiseaux, les mammifères avec les chiroptères et l'herpétofaune** (Kuvlesky & al, 2007).

Typiquement, les infrastructures consommant de la surface d'habitat comprennent les fondations et les plateformes, les bâtiments et les postes électriques, les routes d'accès dans les parcelles et les lignes de transmission électrique qui peuvent atteindre plusieurs kilomètres de distance, en souterrain, ...

La modification et la création de nouveaux habitats peuvent avoir à l'inverse un effet positif sur les petits mammifères et induire ainsi une augmentation des densités de proies pour les prédateurs, notamment les rapaces, causant un autre impact négatif indirect via l'augmentation du risque de mortalité par collision.

Le plus souvent dans nos régions, les habitats naturels et la flore d'intérêt patrimonial sont épargnés et préservés du fait que les éoliennes sont implantées de préférence dans les habitats agricoles « artificialisés » de très faible valeur écologique du point de vue botanique (mais pouvant être de plus forte valeur pour certaines espèces animales comme les oiseaux de plaine).

Les milieux boisés, aquatiques ou singuliers (pelouses calcicoles, carrières...) sont des habitats de plus hauts intérêts pour la flore, mais sont généralement préservés de l'implantation des éoliennes qui se fait à distance de ces milieux naturels qui sont parfois inventoriés (ZNIEFF, ZICO, etc.), protégés (Arrêtés préfectoraux de protection de Biotope, Réserves Naturelles, etc.) et réglementés (sites Natura 2000, Parcs Naturels Régionaux, Parcs nationaux, etc.).

### 5.4.2.2 Rappel de l'état initial

Installé dans le paysage d'openfield des « plaines de Neuville, Moncontour et Thouars », ce projet de parc éolien s'établit dans un **secteur surtout dominé par de grandes parcelles de cultures intensives**, où **seule la présence de deux beaux ensembles boisés**, la « Vallée des Vaux » et ses diverticules et l'ensemble forestier des « Courtoires », de « La Garenne » et de « La Grange Adam », permettent de conserver **des habitats naturels intéressants** : prairies de fauches, prairies pelousaires embroussaillées et prairies abandonnées.

Ainsi, dans ce contexte agricole intensif, les enjeux et sensibilités du périmètre restent **plutôt restreints et cantonnés aux habitats naturels les moins artificialisés : boisements et prairies**.

Dans la conception de son projet, le porteur devra donc veiller à **éviter les habitats boisés et prairiaux**, que ce soit pour l'implantation des éoliennes ou pour la conception des voies d'accès.

### 5.4.2.3 Impacts en phase travaux/démantèlement pour les habitats naturels et la flore

#### 5.4.2.3.1 Impacts directs

Pour rappel, le choix de la variante et des accès retenus par le porteur de projet s'est fait en privilégiant les habitats cultivés ayant une importance écologique relativement faible et les chemins déjà existants.

Les habitats cultivés sont utilisés pour la réalisation des plateformes et des chemins d'accès afin de préserver les haies existantes. Les impacts seront réduits au maximum, mis à part un élagage, les haies et boisements ne seront pas impactés.

#### 5.4.2.3.2 Impacts par effet d'emprise sur les habitats

La phase de construction des fondations, des plateformes, des nouvelles voies d'accès à créer, des virages et des postes de livraison constituera une perte d'habitat. Les nouveaux chemins d'accès et prolongements de certaines parcelles sont prévus principalement sur des habitats agricoles avec des enjeux globalement faibles. Au total, l'emprise au sol totale cumulée (permanente et provisoire) est de 2,56 ha pour la réalisation des travaux. La surface permanente pour la réalisation des 7 plateformes, des nouveaux chemins, du poste de livraison et des pans coupés pour les virages est de 1,71 ha. La surface consommée par les travaux reste très faible en comparaison des surfaces cultivées existantes au niveau du site et autour. Le périmètre d'étude a une surface de 153,34 ha. La surface durant les travaux représente donc 1,67% de la surface du périmètre d'étude et la surface permanente 1,12%. Les surfaces au sol utilisées par le projet apparaissent donc faibles et sont localisées sur des habitats artificialisés et utilisés par l'agriculture (Céréales, colza, pois et lin au moment de la réalisation des inventaires sur le site).

Il n'est pas prévu d'impacter de haies dans le cadre du projet, en dehors éventuellement de quelques élagages pour dégager certains chemins, ce qui n'aura pas un impact significatif sur les habitats de la zone d'étude et les espèces présentes.

Les routes et chemins existants sur la zone d'étude seront également utilisés pour les engins de chantier, une partie de ces chemins seront élargis et renforcés.

**Au final, les accès pour les chantiers et les plateformes seront réalisés sur des espaces agricoles diminuant au maximum les impacts sur les habitats et la flore.**

Le réseau de câble utilisera le bord des routes, des chemins et des cultures pour relier les machines au poste de livraison. Le réseau électrique a été conçu pour contourner un secteur à Bleuet (plante messicole). Les habitats répertoriés sur le tracé du câblage n'apparaissent pas sensibles. **L'impact du câblage n'apparaît pas significatif sur les habitats et la flore et aura un impact temporaire.**

**Au final le parc utilisera une surface totale d'environ 17 108 m<sup>2</sup> (1,71 ha) sur des espaces cultivés pendant sa période d'exploitation. Il n'est pas prévu d'impact au niveau des haies et des boisements existants en dehors d'un éventuel élagage.**

Les habitats utilisés pour les plateformes sont tous cultivés (céréales, lin et colza). Il faut noter que l'occupation du sol au moment de l'inventaire pourra être légèrement différente de celle présente au moment de la réalisation du projet mais toujours avec des parcelles cultivées dont l'enjeu est globalement faible. L'évolution vers des couverts plus favorables à la biodiversité est très peu probable aux vues des évolutions actuelles de l'agriculture.

Concernant les chemins, la surface totale des chemins créés représente 0,18 ha. Ils sont localisés dans de grandes cultures (céréales et pois au moment des inventaires), ainsi que sur des chemins herbeux existants qui devront être renforcés.

Aucun habitat d'intérêt communautaire ne sera impacté dans le cadre de ce projet. Un impact nul concernant les habitats d'intérêt communautaire est attendu.

#### 5.4.2.3.3 Risque de destruction de stations de flore protégée ou menacée :

Aucune station de plante protégée n'a été identifiée durant les inventaires, il n'y a aucun impact prévisible du projet éolien en phase de construction ou d'exploitation sur des stations de plantes protégées. **Deux espèces intéressantes** qui présentent un statut de conservation (Liste rouge régionale) ont été répertoriées : **le Bleuet (*Cyanus segetum*) et le Genêt ailé (*Genista sagittalis*), déterminantes de ZNIEFF** en région Poitou-Charentes. Le premier a été observé dans deux parcelles cultivées (au sud de l'éolienne E07 et au nord de l'éolienne E06), le second a été identifié dans un boisement à l'ouest du périmètre. Ces deux plantes ne seront pas impactées par le projet, leur localisation est située en dehors des zones de travaux prévues.

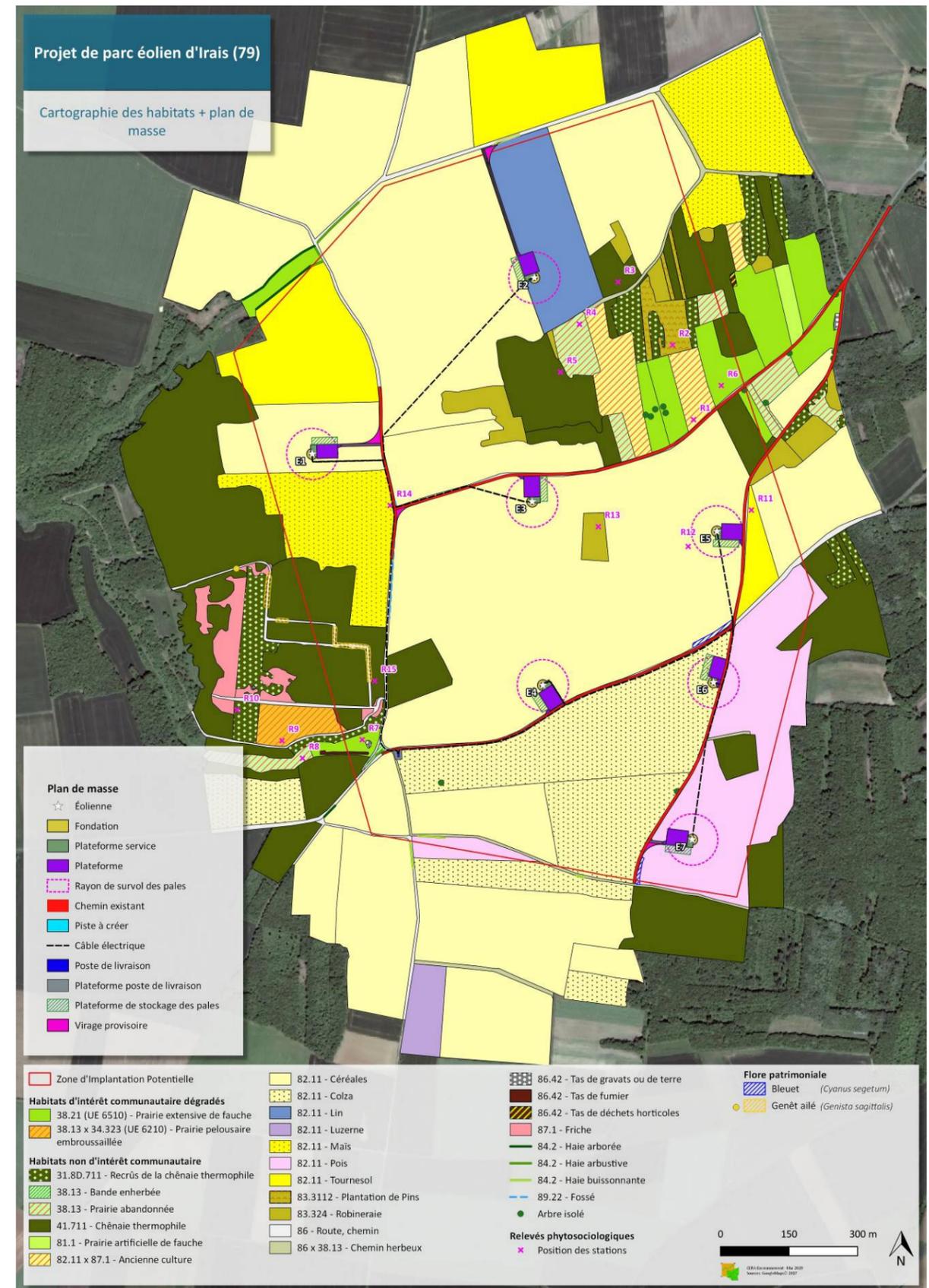
Les travaux nécessaires au projet concernent des habitats cultivés et des chemins déjà existants. Dans l'ensemble, la réalisation des travaux aura un impact très faible sur les habitats et la flore présente sur la zone d'étude.

Il n'y a pas d'impact significatif attendu sur les habitats d'intérêt patrimoniaux ou la flore pour le parc éolien d'« Irais ».

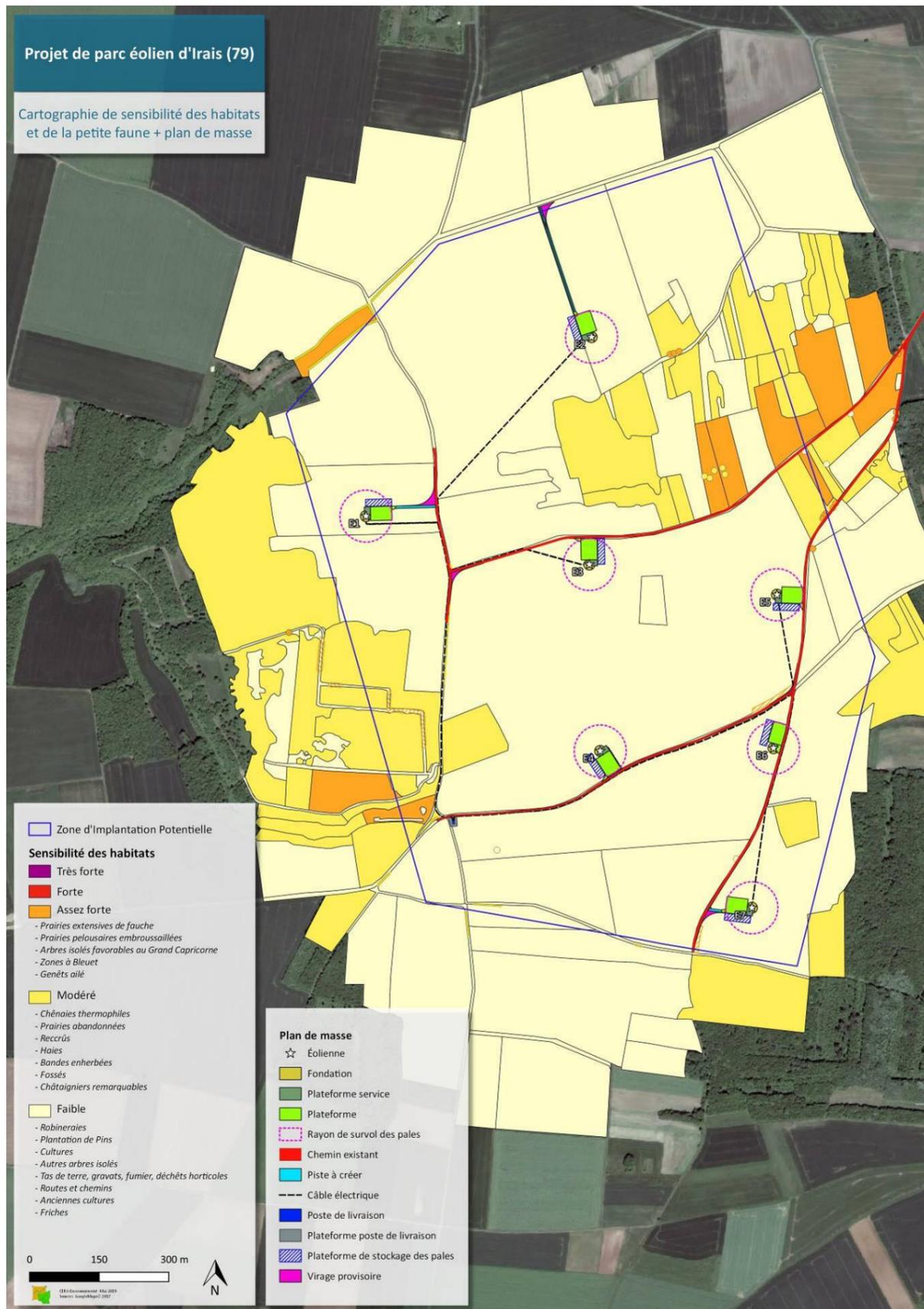
#### 5.4.2.4 Impacts en phase d'exploitation pour les habitats naturels et la flore

Pour les habitats et la flore, les impacts durant cette phase sont moins importants qu'en phase travaux. Un risque de pollution des milieux en cas de fuite d'huile accidentelle existe mais il est très rare. Dans le cadre des travaux, des mesures sont prises pour diminuer ces risques en amont et à la suite d'une pollution pour en diminuer les effets. La surface utilisée par le projet est de 1,71 ha au niveau de parcelles cultivées avec un enjeu pour les habitats et la flore très faible.

L'impact en exploitation du projet éolien d'Irais sur les habitats naturels et la flore apparaît très faible à nul et non significatif.



Carte 49 : Habitats présents sur la zone et implantation prévue



Carte 50: Sensibilité des habitats pour les habitats et la petite faune et plan de masse du projet

## 5.4.3 IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

### 5.4.3.1 Méthodologie

Conformément à l'arrêté du Conseil d'État n°386325 du 22 février 2017 et à la note technique du Ministère de la Transition écologique et solidaire afférente, une campagne de sondages pédologiques a été réalisée le 29 mars 2019, pour vérifier l'absence de zones humides au niveau de l'implantation du projet : éoliennes, plateformes et voies d'accès, qui se situe intégralement sur des habitats artificialisés.

La réalisation de ces sondages pédologiques vise, plus particulièrement, à vérifier la présence éventuelle :

- ✓ d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres (Histosols) ;
- ✓ ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol (Réductisols) ;
- ✓ ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (Rédoxisols) ;
- ✓ ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur (Rédoxisols).

Le tableau ci-dessous illustre l'ensemble de ces possibilités et les classes auxquelles se rattachent ces différents types de sols.

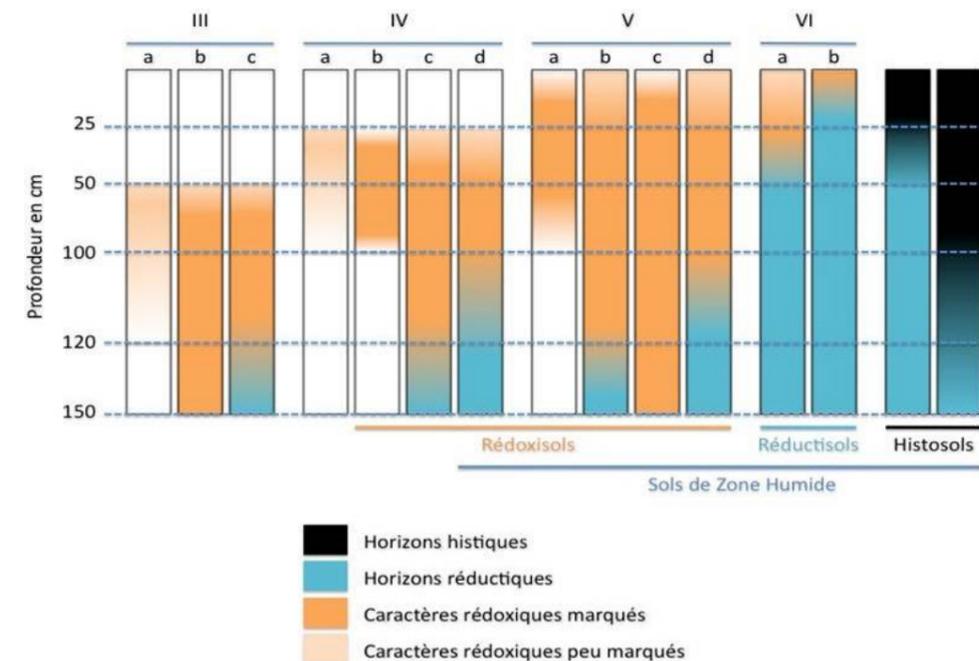


Figure 52 : Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) retenues dans la législation

Dans le cadre d'une cartographie complète des zones humides, les sondages pédologiques doivent être placés sur des points situés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide (estimée grâce à la microtopographie locale et aux éventuelles différences de végétation et de structure), sur un transect perpendiculaire à cette frontière ; le nombre, la répartition et la localisation précise de ces sondages dépendant de la taille et de l'hétérogénéité du site.

Ici, la localisation des sondages s'est faite en priorité sur les zones de l'implantation les plus susceptibles de présenter des caractéristiques humides : points topographiques bas principalement. Ensuite, des relevés additionnels ont été réalisés sur le reste de l'implantation.



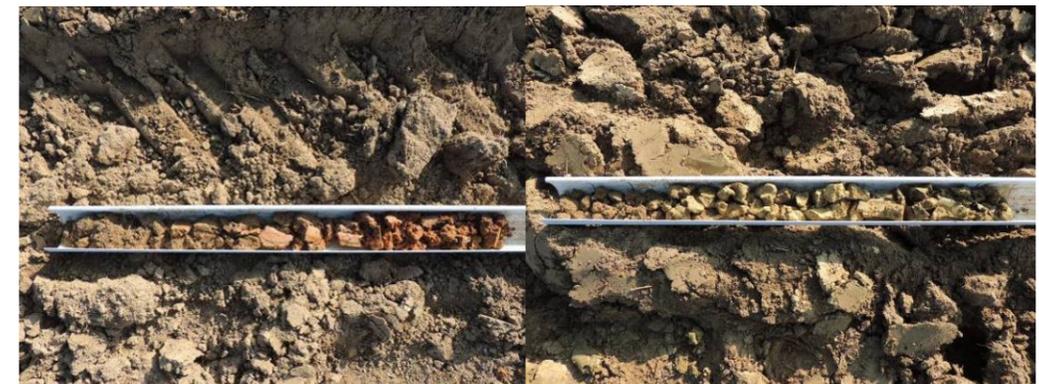
Carte 51 : Localisation des relevés pédologiques réalisés

### 5.4.3.2 Résultats des investigations de terrain

Tableau 53: Résultats des investigations des relevés pédologiques

Relevés pédologiques	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Code Corine de l'habitat	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11
Profondeur du sondage (en cm)	120	120	120	60	50	50	120	120
Premières traces rédoxiques (en cm)	25	30	30	50	/	/	35	40
Premières traces réductiques (en cm)	/	/	/	/	/	/	/	/
Présence d'eau (en cm)	/	/	/	/	/	/	/	/
Horizon histique	/	/	/	/	/	/	/	/
Classe d'hydromorphie	IVc	IVc	IVc	III	I, II ou III	I, II ou III	IVc	IVc

Relevés pédologiques	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
Code Corine de l'habitat	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11	82.11
Profondeur du sondage (en cm)	120	120	120	120	60	80	90	30
Premières traces rédoxiques (en cm)	45	50	50	50	/	30	40	/
Premières traces réductiques (en cm)	/	/	/	/	/	/	/	/
Présence d'eau (en cm)	/	/	/	/	/	/	/	/
Horizon histique	/	/	/	/	/	/	/	/
Classe d'hydromorphie	IVc	IIIb	IIIb	IIIb	I, II ou III	IVc	IVc	I, II ou III



Relevé P1

Relevé P3



Relevé P4

Relevé P7



Relevé P9

Relevé P11



Relevé P13

Relevé P14

### 5.4.3.3 Analyse et conclusion

Etabli sur deux entités géologiques distinctes datant du Mésozoïque (sables argileux du Cénomaniens et calcaires graveleux du Bathonien), le périmètre du projet présente des sols majoritairement profonds ; en effet, plus de la moitié de nos sondages ont pu descendre jusqu'aux 120 cm recommandés par la législation.

Malgré ceci, nous n'avons pas pu repérer **de traits réductiques ou de présence d'eau** qui pourraient témoigner d'un engorgement prolongé de ces sols. Cependant, à l'exception des quatre sondages les moins profonds (P5, P6, P13 et P16), des traits rédoxiques ont été observés sur l'ensemble de nos autres relevés, et ceci jusqu'à des profondeurs assez faibles : 25 ou 30 cm pour les relevés P1, P2, P3 et P14 (correspondant aux secteurs topographiquement les plus bas). Localisé sur le haut du versant de la vallée du Thouet dans un secteur relativement peu vallonné (100 à 122 mètres d'altitude), il semble donc que certains secteurs de la zone d'implantation soient sujets à des remontées de nappes phréatiques ponctuelles, sans que cela n'induisse de saturation prolongée en eau.

En conclusion, cette absence de traits réductiques et de traits rédoxiques à moins de 25 centimètres de profondeur pour l'ensemble des sondages pédologiques réalisés, nous permet de conclure en l'absence de zone humide sur le périmètre d'implantation du projet.

## 5.4.4 IMPACTS RELATIFS A LA FAUNE (HORS CHIROPTERES ET AVIFAUNE)

### 5.4.4.1 Impacts théoriques

Les impacts pour la faune (hors oiseaux et chiroptères) sont souvent très liés aux habitats. C'est d'autant plus vrai dans des secteurs cultivés de façon intensive comme c'est le cas sur la zone d'implantation potentielle. Les secteurs les plus intéressants pour la faune sont les habitats les plus préservés.

Pour ce groupe de faune les effets associés au projet sont très semblables aux habitats décrits plus haut, les différentes espèces de faune (hors oiseaux et chiroptères) étant généralement très liées à leurs habitats de vie.

### 5.4.4.2 Rappel de l'état initial

La zone d'implantation potentielle du parc éolien présente des enjeux faunistiques limités en raison de l'occupation du sol largement dominée par les grandes cultures intensives. Les milieux accueillant l'essentiel de la biodiversité se localisent sur les bordures de la zone d'étude, au niveau des milieux herbeux et buissonnants du secteur de « les Courtoires » ainsi que dans la partie amont de la vallée de la Vrère. Les enjeux principaux concernent la relative richesse entomologique de ces milieux, malgré l'absence d'espèces à forts enjeux de conservation (lépidoptères, orthoptères).

Les enjeux vis-à-vis de l'implantation du parc éolien seront essentiellement la préservation des friches/jachères et des prairies abandonnées du nord-est de la zone d'étude (la configuration de la vallée de la Vrère hypothèque toute possibilité d'installation d'éoliennes à ce niveau) ainsi que la préservation des quelques vieux arbres localisés dans ce secteur, notamment ceux longeant les chemins ruraux entre « les Courtoires » et « la Garenne ».

### 5.4.4.3 Impacts en phase travaux

Le projet utilise de façon prioritaire les espaces cultivés et les chemins existants. Les habitats identifiés avec une sensibilité plus forte sont principalement localisés au niveau des boisements et des haies présents dans la ZIP et autour. Les travaux prévus ne devraient pas impacter ces habitats. **Un élagage pourra être nécessaire au niveau de certaines lisières et de certaines haies. L'impact d'un élagage sur les haies du site apparaît comme non significatifs sur les différentes espèces de faune (hors oiseaux et chiroptères).**

**Une vigilance particulière sera apportée avant les travaux et durant ceux-ci sur certains habitats bordant les voies d'accès qui ont un intérêt plus important pour la faune de façon général (haies, lisières et friches). On citera notamment certaines espèces protégées qui peuvent utiliser ces corridors biologiques (Lézard vert, Lézard des murailles, Couleuvre verte et jaune, Ecureuil roux...).**

Au final l'impact du projet sur la faune (hors chiroptères et oiseaux) apparaît faible et non significatif sur ces groupes. Il ne remet pas en causes les populations présentes sur la ZIP et autour.

### Impacts indirects

Aucun impact indirect n'est attendu pour la faune hors chiroptères et avifaune, les habitats utilisés pour les travaux et les infrastructures étant d'enjeux faibles. Aucune espèce avec un enjeu fort n'est concernée par les effets indirects du projet.

Les effets indirects attendus du projet sur la faune (hors chiroptères et avifaune) sont nuls.

### 5.4.4.4 Impacts en phase d'exploitation

Pour la faune hors chiroptères et oiseaux, les impacts durant cette phase sont moins importants qu'en phase travaux. Un risque de pollution des milieux en cas de fuite d'huile accidentelle mais comme dans le cadre des travaux, des mesures sont prises pour diminuer ces risques avant une pollution éventuelle et à la suite d'une pollution pour en diminuer les effets. Le dérangement de certaines espèces est possible pendant la maintenance et le déplacement des véhicules mais cet impact apparaît non significatif sur la faune hors oiseaux et chiroptères, l'activité de maintenance sur le site représente un nombre d'heure très limité tout au long de l'année et les dérangements attendus pendant ces maintenances sont très faibles. Il faut également noter que les espaces agricoles et les chemins sont déjà régulièrement fréquentés sur ce secteur. L'augmentation d'activité pendant la phase d'exploitation n'apparaît pas significative et sans impact significatif sur la faune.

Les impacts attendus sur la faune (hors avifaune et chiroptères) apparaissent très faibles dans le cadre du projet. Différentes mesures sont proposées afin de les réduire et de suivre le projet.

## 5.4.5 IMPACTS RELATIFS A L'AVIFAUNE

### 5.4.5.1 Impacts théoriques

Les impacts des parcs éoliens sur la biodiversité touchent principalement les oiseaux et les chauves-souris et varient en fonction des espèces, des saisons, des milieux, de la taille du parc éolien et des éoliennes.

L'expérience concernant l'étude des impacts des parcs éoliens sur l'avifaune est très variée selon les pays. En France, le retour d'expérience est relativement récent et s'améliore d'année en année. La réponse de l'avifaune à l'implantation d'un parc éolien est encore assez mal connue et variable chez de nombreuses espèces, et les résultats sont parfois contradictoires suivant les parcs (configuration locale) et les pays (effets différents à terre qu'en mer ; en montagne qu'en plaine, aux latitudes nordiques que méridionales, etc.). Il est pour le moment parfois difficile de généraliser et de définir un niveau de sensibilité d'une espèce à l'éolien.

Les études et les informations recueillies en Europe des impacts sur les oiseaux et les chiroptères ont été synthétisées en premier par Hötter H. & al. (2006), d'après la compilation des suivis de mortalité en Allemagne et des données de mortalité publiées en Europe par Tobias Dürr depuis 2004 et remis à jour régulièrement.

Pour les oiseaux, une des études les plus complètes en France concerne les 5 années de suivi du parc éolien de Bouin en Vendée (Perrine Dulac 2008, LPO Vendée). D'autres suivis plus récents sont maintenant disponibles pour évaluer les risques pour certaines espèces (L.P.O, 2017, Le parc éolien Français et ses impacts sur l'avifaune).

Les oiseaux sont de loin les vertébrés dominants dans l'utilisation de l'espace aérien et sont à ce titre les plus exposés à des risques de collision avec des obstacles situés à une certaine hauteur. Les études menées de par le monde sur des parcs éoliens en fonctionnement montrent qu'une certaine **mortalité par collision** leur est associée, généralement bien moindre toutefois que d'autres aménagements et activités anthropiques comme celle liée aux câbles aériens ou aux routes.

Hormis ce risque de collision qui est le plus problématique, il existe d'autres effets possibles dont certains ont été plus ou moins quantifiés. C'est le cas notamment de ce que l'on appelle souvent **les effets dits « dérangement ou barrière », « perte d'habitat » et « cumulatifs »** causés par **le dérangement ou la perturbation** de la simple présence des éoliennes. C'est-à-dire le fait pour les oiseaux de s'éloigner de la structure de l'éolienne pour nicher, chasser ou simplement voler lors de leurs déplacements locaux ou migratoires.

Les parcs éoliens peuvent avoir **trois effets** sur les oiseaux : la **collision/mortalité directe**, le **dérangement** et la **réduction de leur habitat**. Des études hollandaises, danoises, suédoises, américaines et anglaises estiment que les **possibilités de collision le jour, avec une bonne visibilité, sont négligeables**. Il faut néanmoins **éviter que les parcs soient situés sur les couloirs de migration et prendre des précautions dans des régions où vivent des espèces d'oiseaux très menacées**. **L'importance écologique de chaque site doit donc être prise en compte lors de l'installation de parcs éoliens**.

#### Mortalité

D'après la LPO et l'ensemble des études (Hötter et al. 2006), les éoliennes n'ont qu'un faible impact sur la biodiversité en comparaison d'autres activités humaines (vitres, chats domestiques, immeubles allumés la nuit, infrastructures routière, agriculture, lignes électriques, chasse, etc.). Cependant, les taux de mortalité sont très variables d'un parc éolien à un autre. Cette variabilité s'explique souvent par certaines implantations mal situées avec des impacts importants. La synthèse bibliographique récente réalisée par la L.P.O sur les parcs éoliens Français permet de préciser la mortalité sur le territoire (L.P.O, 2017, Le parc éolien Français et ses impacts sur l'avifaune).

Les données Européennes de collisions sont centralisées régulièrement par Tobias Dürr. La dernière mise à jour date de janvier 2019 (DÜRR T., 2019).

**Tableau 54: Principales causes de mortalité des oiseaux suivant les infrastructures (Source LPO) 2006 l'énergie éolienne et la conservation de la nature)**

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an : réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an : réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	30 à 100 oiseaux/km/an : réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage), chat domestique	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles (arrachage des haies) ; effets des pesticides (insecticides) ; drainage des zones humides.
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs
Parc éolien	Entre 0 et 3,4 oiseaux/éolienne/an
Parc éolien dense et mal placé	Maxima de 60 oiseaux/éolienne/an

Selon la configuration, l'emplacement des parcs et les méthodes utilisées, la mortalité des oiseaux varie entre 0 et 60 individus par éolienne et par an.

Les études de suivis de mortalité sous les éoliennes montrent que les oiseaux et les chauves-souris sont touchés à des taux très variables selon les parcs éoliens. Sur certains parcs, les chauves-souris sont parfois plus touchées que les oiseaux.

Les taux de mortalité dus à l'éolien pour les oiseaux sont relativement faibles (28,5 milliers par an aux USA représentant moins de 0,01 % des cas de mortalités) par rapport à ceux d'autres activités humaines (agriculture intensive, collision avec les vitres d'immeubles et ponts allumés la nuit, avec les voitures ou les fils électriques, prédation des chats domestiques, chasse...) tuant entre 500 et 1000 millions d'oiseaux par an selon une étude aux Etats-Unis (Erickson et al. 2005). Ils constituent néanmoins des risques supplémentaires qu'il convient de connaître afin de pouvoir les réduire.

Même de faibles taux de collision peuvent entraîner des conséquences significatives sur les populations de certaines espèces animales notamment les espèces longévives et à faible taux de reproduction (espèces rares et menacées par exemple).

Les différentes études montrent aussi que la mortalité des oiseaux n'est pas aléatoire et qu'elle est liée principalement à la localisation du parc et aux effectifs utilisant l'espace aérien du lieu donné : couloir migratoire, zone de concentration (stationnement ou alimentation). La prise en compte de ce critère numérique (lui-même lié à des critères topographiques ou de qualité d'habitat) est donc primordiale dans la réflexion sur l'implantation d'un nouveau projet.

En dehors de ce critère, la mortalité est aussi associée plus spécialement à certaines espèces, que l'on peut regrouper en deux grandes catégories : les oiseaux non-familiers avec les lieux, c'est-à-dire principalement les migrants, et les rapaces planeurs, mémorisant visiblement mal les mouvements d'objets mobiles. Les autres oiseaux nicheurs sont généralement peu affectés par ce risque, en raison de leur intégration précise des contraintes de leur domaine vital. La hauteur (totale ou minimale), ne semble en revanche pas avoir d'influence significative pour l'avifaune.

La méthode d'étude des suivis de mortalité sous les éoliennes est particulièrement lourde et nécessite un investissement temporel conséquent, de plus l'interprétation des résultats (extrapolations avec le calcul de coefficients correcteurs) est délicate compte tenu des biais importants de recherche des cadavres au sol sous les éoliennes (observateur, nature et hauteur de la végétation...) et de disparition naturelle des cadavres (décomposeurs nécrophages, charognards).

## Le dérangement

La plupart des espèces d'oiseaux ne sont pas gênées par la présence d'éoliennes et adaptent leur trajectoire de vol en fonction de la disposition des éoliennes. Toutefois un parc éolien est susceptible de perturber le fonctionnement d'un milieu et de diminuer l'attrait pour certaines espèces. Lors des migrations, la présence successive d'éoliennes sur une voie migratoire entraîne généralement des réactions de contournement, ce qui augmente la difficulté du trajet et des dépenses énergétiques.

Les effets résultant de l'implantation d'un parc éolien sont variables et spécifiques aux espèces, aux milieux, aux saisons et à la configuration du parc (lignes ou paquets par exemple). Le dérangement répété peut entraîner une perte effective d'habitat par évitement systématique de secteurs dérangés.

Plusieurs études réalisées en Allemagne et en Hollande montrent que le dérangement peut atteindre la zone des 600 mètres pour certaines espèces autour des éoliennes du parc éolien (réduction de l'utilisation de la zone par les oiseaux, zones d'exclusion, désertion progressive puis totale comme zone de reproduction chez le Vanneau huppé) et allant jusqu'à 800 m maximum pour l'Oie à bec court, alors que d'autres nichent au pied des éoliennes (passereaux) (Source : *JE Winkelman- BirdLife International - avion-Wind Power Planning meeting 1995*).

Le dérangement provient aussi de l'augmentation des activités humaines sur la zone notamment lors de la phase de travaux, de maintenance et de fonctionnement des machines. Par ailleurs, les chemins d'accès permettent aux activités humaines de se développer (randonnées, équitation, moto, véhicules tous terrains, chasse...) renforçant d'autant le dérangement des oiseaux présents sur la zone des éoliennes par le regain de curiosité que peut engendrer ce nouveau type de structure dans le paysage.

Si l'évitement de certains secteurs aériens est sans conséquence sur les déplacements simples ou locaux (effet dérangement), il peut être plus problématique s'il s'agit d'un couloir de migration (effet barrière), d'une zone importante pour l'alimentation ou la reproduction (effet de perte d'habitat), ou si le déroutement induit des risques accrus de collision sur d'autres structures comme des lignes électriques (effet cumulatif et indirect d'augmentation du risque de mortalité).

Au lieu de voler entre ou au-dessus des machines, certaines espèces préfèrent les contourner. Lors de la migration, la présence d'éoliennes sur une voie migratoire entraîne généralement des réactions d'évitement, augmentant d'autant la difficulté du périple : « A l'approche des éoliennes, la majorité des "grands voiliers", c'est-à-dire les espèces à priori les plus sensibles au présent aménagement, modifient leur comportement. Ils corrigent leur trajectoire selon l'organisation topographique des lieux et selon la force et la direction du vent. Cette modification s'opère à des distances significatives : à 500 m et plus pour plus des 2/3 d'entre eux. » (ABIES-LPO Aude, ADEME 2001 Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude)).

Les impacts cumulatifs de plusieurs parcs (ou de grands parcs) peuvent être importants s'ils entraînent des modifications conséquentes des dynamiques aviaires. Ceci peut amener à la modification significative d'un fonctionnement écologique tel que les déplacements hivernaux entre les zones de gagnage et de reposoir pour les oiseaux d'eau.

L'architecture d'un parc éolien doit éviter l'effet barrière (par exemple en espaçant suffisamment les machines, préférer la disposition des éoliennes en ligne plutôt qu'en paquet ou parallèlement plutôt que perpendiculairement à un couloir de migration). La recherche sur le comportement des espèces vis-à-vis des éoliennes et le développement des études post-construction de type BACI (Before After Control Impact) permettra de définir la ou les façons de minimiser le dérangement.

**La prise en compte de ces différents risques pour les oiseaux est un des critères environnementaux majeurs dans l'implantation d'un parc éolien, d'autant que de nombreuses espèces ont vu leur statut de conservation se précariser sous l'influence des diverses activités humaines. En France, de très nombreuses espèces sont protégées par la loi et plus de 130 espèces européennes sont classées en Annexe 1 de la Directive Oiseaux. Parmi les espèces présentes en France, 92 sont menacées. Les parcs éoliens font partie des projets à risque pour ce groupe, et une vigilance particulière concernant ces animaux est donc de mise, afin que le développement de l'éolien s'accompagne d'un maintien des populations.**

## La réduction, la perte d'habitat

La perte d'habitat est issue d'un dérangement significatif et répété. Certaines études montrent que plus la densité d'éoliennes est forte plus la perte d'habitat est réelle. La perte d'habitat est d'autant plus grave s'il s'agit d'un milieu rare ou menacé.

Certaines espèces d'oiseaux, en particulier des milieux ouverts, évitent d'approcher de trop près les parcs éoliens. Cette distance d'évitement est très variable d'une espèce à l'autre (plusieurs dizaines à centaines de mètres) et augmente avec la taille du parc (désertion progressive d'un secteur, suite à l'extension d'éoliennes et de la construction/concentration de plusieurs parcs). Un dérangement répété et intense peut conduire à une perte durable d'habitat. Pour certaines espèces, la présence de nombreuses éoliennes entraîne une désertion totale de la zone, comme c'est le cas, par exemple, pour une population de vanneau huppé nichant sur un site allemand. (Source : Franck Bergen, *Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (Vanellus vanellus) : eine Vorher-Nachher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalendans Windenergie und vogel : Ausmass und bewaltung eines konfliktes, TUB, 2001*.)

Les suivis post-constructions permettent d'affiner, espèce par espèce, les effets des éoliennes à différentes périodes (nidification, hivernage, haltes migratoires).

En hivernage, le dérangement lié au fonctionnement d'un parc éolien en Hollande semble plus important pour l'Oie à bec court, le Canard siffleur, le Pluvier doré et le Vanneau huppé. (Source: *JE Winkelman- BirdLife International - avion-Wind Power Planning meeting 1995*).

En période de nidification, à l'exception documentée de la désertion totale du Vanneau huppé, du Chevalier gambette et de la Barge à queue noire, de nombreuses espèces semblent utiliser l'espace proche des parcs éoliens pour nicher. Aucune étude n'a pour le moment permis de savoir si le taux de reproduction est affecté par la présence d'un parc éolien.

### 5.4.5.2 Rappel de l'état initial

#### Reproduction

Le site d'implantation se situe à l'interface de boisements et de milieux cultivés. Quelques milieux annexes pouvant être mis à profit par les oiseaux sont également présents, que ce soit pour la reproduction ou pour l'alimentation (prairies, haies, friches, ...). Ce contexte paysager est en faveur de la présence d'une bonne diversité d'oiseaux, avec des espèces patrimoniales et remarquables inféodées à différents cortèges : milieux forestiers, cultivés, humides et bâtis.

Dans le cortège forestier, il est surtout à noter la présence de quelques rapaces de milieux forestiers et bocagers comme la Buse variable, la Chouette hulotte, Hibou Moyen-duc, Epervier d'Europe et le Faucon crécerelle. Tous ces rapaces utilisent les formations arborées ou de haies. Certains nichent à proximité de la zone d'étude (Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe). On note également plusieurs espèces de passereaux plus ou moins spécifiques comme la Grive draine, Sittelle torchepot, Rossignol philomèle... ; Ou d'autres espèces comme le Pic vert. Toutes ces espèces utilisent les formations arborées ou de haies. Certains nichent à proximité de la zone d'étude (Buse variable, Chouette hulotte). Les autres utilisent le site pour les transits ou la recherche de nourriture.

Les milieux ouverts sont représentés sur la zone d'étude par des milieux cultivés, céréales, tournesols, colza, maïs... peu de prairies sont présentes. On peut noter dans ces milieux ouverts plusieurs espèces qui utilisent les habitats agricoles comme le Busard Saint-Martin, l'Alouette des champs et le Tarier pâtre par exemple. Au moins 3 couples d'Œdicnème criard sont estimés au niveau des cultures de la ZIP, d'autres sont présents alentours. D'autres espèces des milieux ouverts comme la Fauvette grisette ou la Pie-grièche écorcheur sont présentes et localisées à proximité des haies buissonnantes et arbustives. Un mâle chanteur de Gorgebleue à miroir a été observé dans une culture de colza au sud du site. Un couple de Busard cendré et un couple de Busard Saint-Martin sont présents sur la zone d'étude pendant la période de reproduction. Les espaces cultivés du site sont également utilisés par un cortège relativement classique de passereaux : Alouette des champs, Bruant proyer et Bergeronnette printanière par exemple. Il faut noter par ailleurs que le contexte local favorable aux oiseaux de plaine avec notamment la présence d'une Zone de protection spéciale à 650 mètres à l'est de la ZIP.

Sur le secteur étudié, il n'y a pas d'habitat humide le cours d'eau le plus proche est situé à environ 1,8 Km à l'ouest. Des espèces non spécifiquement liées aux habitats humides peuvent néanmoins être observées sur le secteur comme le Héron cendré.

La diversité des habitats présents au niveau du site permet une diversité relativement importante sur la zone d'étude. Ainsi plusieurs espèces à enjeux se reproduisent sur la zone d'étude ou à proximité et utilisent le secteur pour la recherche de nourriture.

### Migration

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est localisée dans une zone agricole où la migration est diffuse et où le relief ne canalise pas le flux. Le flux migratoire est très variable selon les dates d'observation, il varie entre 0,17 et 28,83 selon les dates réalisées. La diversité d'espèces et le flux horaire moyen est plus important à l'automne 9,06 oiseaux par heure contre 4,57 oiseaux par heure au printemps. Le périmètre est situé hors de la zone d'observation régulière de la Grue cendrée qui a été observée en vol à proximité du site au printemps avec 90 individus observés. Le flux observé apparaît faible au printemps et faible à modéré à l'automne. Parmi les espèces migratrices survolant le site ou sa proximité immédiate on peut noter plusieurs espèces de rapaces (Circaète Jean-le-blanc, Faucon émerillon, Faucon hobereau, Milan royal) avec des effectifs faibles. Les espèces migratrices les plus nombreuses sont souvent des passereaux (Hirondelle rustique, Pipit farlouse, Pinson des arbres, Alouette des champs) et le Vanneau huppé.

Les enjeux avifaunistiques en période de migration apparaissent globalement faibles au niveau de la zone d'étude. Cette classification s'explique par un flux migratoire faible et diffus, sans couloir de migration pour les oiseaux et une diversité spécifique d'oiseaux modéré relevée par les inventaires.

### Hiver

Les enjeux en hiver sont relativement faibles et concernent les oiseaux hivernants sédentaires, identiques à ceux décrits pour les oiseaux nicheurs sédentaires, (cf. partie nidification précédente) et les oiseaux présents en halte migratoire et en hivernage (avec quelques espèces supplémentaires). Des rassemblements d'Alouettes des champs, de Chardonneret élégant, de Pinson des arbres, de Pinsons du nord, de Pipit farlouse et de Vanneaux huppés sont notés, principalement sur les espaces agricoles durant cette période en transit ou en stationnement. Le Vanneau huppé et le Pluvier doré ont été peu observés en hiver au niveau de la zone d'étude. Des rassemblements parfois importants de Chardonneret élégant et de Pinson des arbres ont été observés. La sensibilité est différente selon les espèces et sera traitée dans la partie traitant des enjeux sur le site pour le dérangement et le risque de collision. Les rassemblements observés sur le site sont conformes au contexte régional dans les plaines cultivées.

**Le tableau suivant indique les espèces avec les enjeux les plus importants localisées sur la zone d'étude. Les enjeux sur le site ont été évalués à l'aide de la sensibilité de chaque espèce, de leurs statuts patrimoniaux et de leur activité sur la zone d'étude.**

**Tableau 55: espèces à enjeux locaux sur la zone d'étude**

	Enjeux forts	Enjeux modérés
<b>Nicheurs</b>	<b>Busard cendré</b>	Alouette des champs
		Circaète Jean-le-blanc
		Busard Saint-Martin
		Pie-grièche écorcheur
<b>De passage ou hivernant</b>		Busard des roseaux
		Grue cendrée
		Milan royal

### 5.4.5.3 Impacts en phase travaux/démantèlement

Les diverses nuisances générées par les travaux de construction ou de démantèlement du parc peuvent affecter les oiseaux :

- ✓ de manière indirecte, par la réduction de l'attractivité des habitats disponibles (éloignement et désertion du chantier à une distance très variable selon les espèces allant de 0 à 0,8-1 km, en moyenne entre 100 et 300 mètres). (Source: *JE Winkelman- BirdLife International - avion-Wind Power Planning meeting 1995*).
- ✓ de manière directe en période de nidification par la destruction ou désertion des nids au sol (travaux de terrassement : fondations, voies d'accès) ou dans les arbres (arrachages, élagages ou déboisement), par exemple.

De manière générale, les études de suivis des parcs éoliens montrent que les travaux de construction les plus impactants pour les oiseaux, sont ceux qui se déroulent durant la période de nidification (une période importante dans le renouvellement des espèces), s'étalant de mars à août. Cela s'explique par l'importance de cette période dans le cycle biologique des espèces.

Au niveau du parc éolien d'« Irais » situé en milieu agricole, les enjeux relatifs aux habitats ont été pris en compte dans le choix du projet et aboutissent à éviter les habitats à enjeux forts pour la faune et la flore. La quasi-totalité des habitats utilisés pendant les travaux sont des habitats agricoles. La mesure de réduction n°1 : « choix de l'implantation du parc et des voies d'accès » permet d'éviter la plupart des impacts importants sur la flore et les habitats de la zone d'implantation et de réduire également la perte d'habitat pour l'avifaune.

La période de nidification est considérée comme la plus sensible vis-à-vis des travaux, la baisse de taux de reproduction pouvant être significatif en cas de dérangement. Les impacts peuvent aller jusqu'à la destruction des nichées dans les parcelles agricoles où nichent les espèces. Ceci concerne les espèces patrimoniales suivantes qui pourraient être impactées à cette période : Busard cendré, Busard Saint-Martin et Cédicnème criard pour les espèces utilisant les milieux agricoles pour se reproduire et rechercher de la nourriture. A ces espèces s'ajoutent, en moindre mesure, l'Alouette des champs présente dans les cultures de façon homogène avec des effectifs relativement importants et la Pie-grièche écorcheur nichant dans les haies buissonnantes de la zone d'étude, de façon très localisée et pouvant être dérangée par les déplacements d'engins pendant la phase chantier.

Les sensibilités pour les oiseaux migrateurs hivernants sont plus faibles, d'une part parce que le site ne représente pas un couloir de migration et une zone de halte majeurs, et d'autre part, les oiseaux de passage sont généralement moins impactés par les travaux que les nicheurs. Pendant les travaux, il est très probable que les hivernants et migrateurs se reportent vers d'autres zones de haltes moins perturbées. Les habitats agricoles favorables au stationnement sont très largement représentés dans ce secteur de la région Poitou-Charentes.

Les espèces concernées par les dérangements en période hivernale sont plusieurs espèces de passereaux : Alouette des champs et le Pipit farlouse (quelques rassemblements et vols hivernants ont été relevés dans les cultures de la ZIP), Chardonneret élégant et Pinson des arbres notamment. Le Vanneau huppé et le Pluvier doré ont été observés au niveau de la zone d'étude mais avec des effectifs relativement faibles. En période de migration, plusieurs utilisent les cultures de la zone d'étude biologique de façon ponctuelle. Les oiseaux migrateurs en migration active comme le Milan royal, la Grue cendrée, l'Hirondelle rustique, ... seront peu ou pas concernés par les travaux en raison de leur altitude de vol.

En conclusion, l'impact de la phase de construction du parc éolien d'Irais pour les oiseaux dépendra de la période de l'année où les travaux de chantier (terrassement) seront réalisés :

Modéré à fort entre avril et août durant la période de nidification des oiseaux

Faible entre septembre et avril en dehors de la période de végétation pour les habitats-flore et de reproduction pour la faune.

**Les travaux de terrassement lourds, de décapage de surfaces, terrassements des plateformes, voiries et tranchées devront être réalisés autant que possible en dehors de la période de reproduction, entre septembre et mi-mars. Une prolongation peut être envisagée, un suivi complémentaire devra alors être prévu (Voir mesure de Suivi n°1) afin de planifier et prévoir des mesures complémentaires si nécessaires. Les travaux en dehors de terrassement au niveau des plateformes (finitions et levage des éoliennes) sont localisés et peuvent être**

réalisés en dehors de la période de septembre à mars, les opérations étant plus localisées et au niveau des plateformes et chemins déjà terrassés étant moins préjudiciables aux espèces d'oiseaux nicheurs.

Les impacts du démantèlement sur l'avifaune sont comparables à ceux de la phase de construction.

#### 5.4.5.4 Impact en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les principaux impacts pour l'avifaune peuvent être directs (risque de mortalité par collision) ou indirects (perte d'habitat, dérangement, effet barrière, etc.).

En ce qui concerne le dérangement lié à une sur-fréquentation humaine en phase d'exploitation, celui-ci devrait être plutôt réduit et limité aux opérations de maintenance. De plus, le projet est situé dans un secteur cultivé très représenté dans ce secteur agricole du Thouarsais.

L'impact de la fréquentation humaine sur les espèces est donc considéré non significatif.

#### Risques d'impacts sur les oiseaux migrateurs de passage :

Les espèces migratrices de passage (surtout de nuit) sont généralement plus sensibles au risque de collision et à l'effet barrière des éoliennes que les espèces nicheuses ou hivernantes.

D'après les observations menées dans le cadre de l'étude d'impact, les enjeux avifaune en période de migration apparaissent globalement faibles au niveau de la zone d'étude. Cette classification s'explique par un flux migratoire faible et diffus, sans couloir de migration pour les oiseaux et une diversité spécifique d'oiseaux modérée relevée par les inventaires. Le site est situé en dehors du couloir principal de migration et en dehors de la zone d'observation régulière de la grue cendrée. La présence de cette espèce en migration est quand même possible pour cette espèce comme le montre l'observation réalisée en mars 2017.

Le projet comporte sept éoliennes, disposées en paquet sur 1500 mètres selon un axe nord sud et 1200 mètres selon un axe est/ouest. Il faut noter que dans un contexte local d'autres éoliennes sont présentes. L'étude de l'impact cumulé sera importante dans l'analyse du contexte local. L'emprise relativement faible du parc (1,5 km de longueur selon l'axe Nord-Sud) permet aux oiseaux de le contourner par l'est ou bien par l'ouest. Le projet seul représente un effet barrière relativement faible pour les oiseaux migrateurs. Le contournement des 7 machines par le nord ou par le sud apparaissant relativement aisé pour les oiseaux migrateurs permet de diminuer l'effet barrière et le dérangement des oiseaux migrateurs.

En phase d'exploitation, le risque potentiel de mortalité du parc éolien existe et peut être évalué comme assez faible à modéré en raison de la présence de plusieurs espèces pouvant être sensibles au risque de mortalité par collision (rapaces notamment).

Deux espèces migratrices et patrimoniales sont considérées avec des enjeux modérés quand on croise leur sensibilité et leurs enjeux patrimoniaux :

**Grue cendrée :** Le projet est localisé en dehors de la zone d'observation régulière et du couloir principal de migration de l'espèce. La topographie et l'absence de couloir de migration au niveau de la zone d'étude permettent d'indiquer un intérêt relativement faible du secteur dans la migration de cette espèce qui anticipe et contourne les parcs éoliens déjà existants. La faible utilisation de cette partie des Deux-Sèvres par l'espèce diminue fortement le risque concernant cette espèce. L'impact du parc éolien dans la migration de cette espèce apparaît non significatif.

**Milan royal :** 1 individu de l'espèce a été observé en migration au-dessus du Thouet. L'espèce apparaît présente en migration mais les effectifs observés sont faibles, ceci indique à un impact non significatif du projet sur cette espèce.

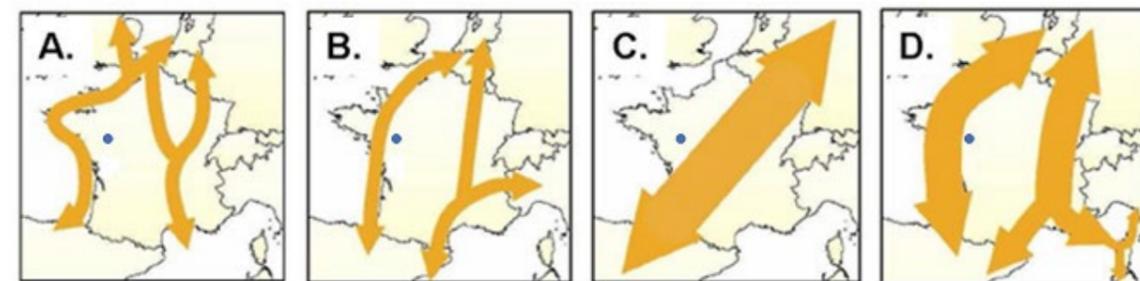


Figure 64 : Principales voies migratoires pour les oiseaux. Le point bleu localise l'emplacement du projet. Principales voies migratoires pour les oiseaux d'eau (A), les rapaces diurnes (B), la Grue cendrée (C) et les passereaux (D) Source : MEEDDM/DGEC, 2010.

Pour les oiseaux migrateurs de passage, l'implantation retenue pour le projet éolien d'« Irais » implique un impact potentiel de mortalité et un impact résiduel d'effet barrière considéré comme faible, ce aussi bien pour les individus en vol migratoire que pour ceux en stationnement dans les espaces ouverts de la zone d'étude. L'orientation du parc éolien en lui-même et le nombre de machines ne remet pas en cause de façon significative l'implantation choisie (d'une ampleur limitée et globalement parallèle à l'axe principal de migration des oiseaux) et le nombre d'éoliennes (7 pour ce projet) ne remettent pas en cause la migration active ou les stationnements migratoires des espèces d'oiseaux sur la zone d'étude. L'impact concernant les oiseaux migrateurs apparaît comme faible en raison du flux qui apparaît diffus et globalement faible sur la zone d'étude. Les habitats similaires sont très largement représentés plusieurs kilomètres alentours facilitant d'éventuels reports d'oiseaux sur d'autres secteurs. L'impact du projet sur les oiseaux en migration active ou en stationnement migratoire n'apparaît pas significatif concernant ce projet.

L'impact cumulé, prenant en compte le contexte local sera évalué plus loin dans ce rapport.

#### Risques d'impacts sur les oiseaux migrateurs hivernants :

Pour les oiseaux hivernants, la présence d'un parc éolien peut générer un faible dérangement et une perte d'habitat avec un éloignement pour certaines espèces d'oiseaux migrateurs hivernants stationnant à proximité des éoliennes.

Au cours des inventaires menés en hiver, les enjeux avifaune étaient relativement faibles avec par exemple la présence d'espèces migratrices et hivernantes (Pipit farlouse, Pinson du nord, et Faucon émerillon par exemple) et des espèces sédentaires (Alouettes des champs, Pinson des arbres, Chardonneret élégant etc.). D'autres espèces comme le Vanneau huppé et le Pluvier doré peuvent utiliser les labours de la zone d'étude en stationnement migratoire ou hivernal. Pour ces deux espèces le nombre d'individus observé sur le site apparaît faible en comparaison des groupes importants qui sont régulièrement observés dans les grands secteurs de plaine de la région.

Une espèce hivernante/migratrice et patrimoniale est considérée avec des enjeux modérés quand on croise sa sensibilité et ses enjeux patrimoniaux :

**Busard des roseaux :** L'espèce utilise les espaces agricoles à la recherche de nourriture en hiver. Sa présence ponctuelle diminue le risque concernant cette espèce. Le risque concernant cette espèce est diminué par sa faible activité au niveau de la zone d'étude.

Sur le projet, les enjeux avifaunistiques étant relativement faibles en hiver (espèces peu sensibles à l'éolien et/ou en faibles effectifs), l'implantation retenue constitue un impact potentiel de mortalité, de perte d'habitat et d'effet barrière, considérés comme faible pour les oiseaux hivernants sur la zone. Ceci est valable aussi bien pour les individus en stationnement que pour ceux en vol.

Par ailleurs, les habitats similaires sont largement représentés autour de la zone du projet, ce qui permettra aux oiseaux de trouver facilement une zone de stationnement équivalente en cas de dérangement.

En hiver l'impact du parc éolien d'« Irais » n'apparaît pas significatif pour l'avifaune locale.

#### Risques d'impacts sur les oiseaux nicheurs et sédentaires :

Les éoliennes ne surplombent aucune haie ou boisement. La perte d'habitat est jugée comme étant faible dans les études de suivis où notamment les passereaux chanteurs continuent à chanter et à nicher normalement au pied des éoliennes entre 50-100 et 150 mètres du mât. Différentes études sur les suivis de parc éolien avec par exemple : DULAC P. – 2008 - Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée et l'expérience du CERA environnement en région Poitou-Charentes ayant montré un cortège d'oiseaux similaire au niveau des parcs éolien en exploitation en comparaison des études préalables. Les observations faites indiquent que les oiseaux chanteurs sont toujours observés à proximité des éoliennes.

Le peuplement avifaunistique présent dans les différents habitats du secteur (haies, boisements et cultures) est constitué d'un cortège classique de passereaux communs, d'oiseaux en rapports avec les habitats cultivés et de rapaces. Les passereaux chanteurs sont peu affectés par la présence d'éoliennes et les retours d'expérience du CERA Environnement sur le suivi de parcs éoliens nous a permis de constater qu'ils fréquentaient toujours les lisières boisées même en cas de survol par les pales.

En phase d'exploitation, le risque potentiel de mortalité du parc éolien existe et peut être évalué comme assez faible à modéré en raison de la présence de plusieurs espèces pouvant être sensibles au risque de mortalité par collision (rapaces notamment).

L'**Alouette des Champs** est une espèce très commune dans les habitats agricoles de la Région son enjeu s'explique par sa sensibilité à l'éolien considéré comme modéré et sa forte activité sur la zone d'étude. Le Niveau d'enjeu de cette espèce est considéré comme modéré malgré un enjeu de conservation faible, l'impact du parc éolien apparaît non significatif pour cette espèce très largement représentée dans la région et au niveau dans la zone d'étude, dans les cultures qui sont favorables à l'espèce.

Le **Busard cendré** a un niveau de vulnérabilité fort (niveau d'enjeu modéré et sensibilité forte). 13 contacts avec l'espèce ont eu lieu de mai à juillet 2017 avec la présence des 2 sexes souvent en action de chasse. En mai 8 contacts avec l'espèce ont été notés ce qui semble indiquer la présence d'au moins un nid sur la zone étudiée ou ses abords, l'espèce utilisant à minima la zone d'étude pour la recherche de nourriture. L'activité observée sur la zone d'étude apparaît globalement moins importante que sur certains sites avec des densités plus importantes. Le risque de collision existe mais n'apparaît pas certain. Des mesures retenues dans le cadre de ce projet permettront de diminuer les risques à un niveau acceptable pour cette espèce afin de ne pas avoir d'impact significatif et de ne pas remettre en cause les populations de cette espèce sur le secteur (Mesure de réduction n°2 Choix des machines et mesure de réduction n°4 Bridage des machines pendant les moissons).

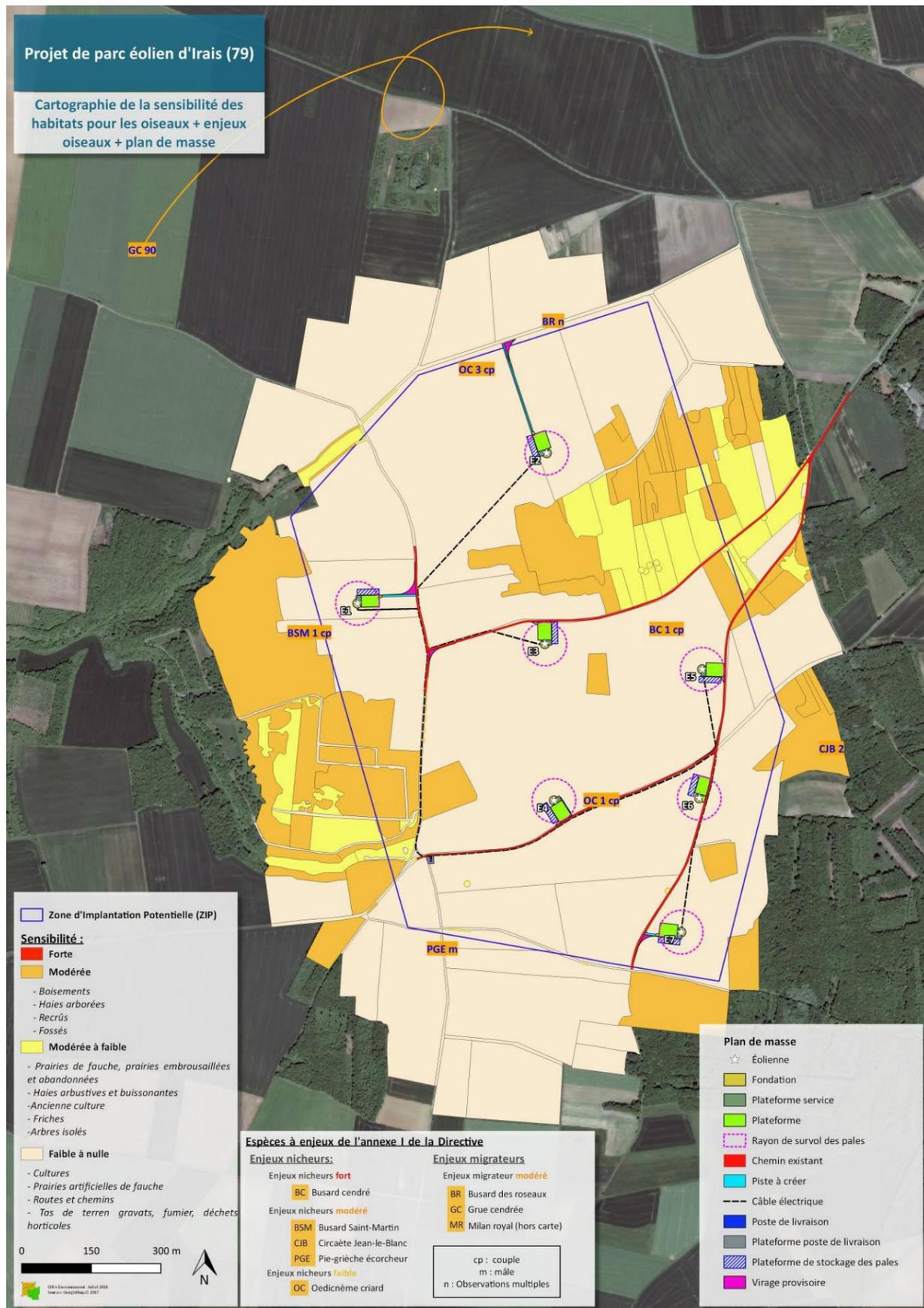
Le **Busard Saint-Martin** a un niveau de vulnérabilité modéré et une activité sur le site similaire au Busard cendré (12 contacts tout au long de l'année). Sa sensibilité est toutefois moins importante que le Busard cendré pour cette espèce avec 10 cas de collisions ayant été relevés en Europe dont deux en France pour cette espèce (Dürr 20018). L'impact du projet pour cette espèce apparaît non significatif et ne remet pas en cause les populations locales.

Le **Circaète Jean-Le-Blanc** a été observé sur la zone d'étude lors d'une seule date à la fin de l'été avec deux individus observés. Le niveau d'enjeu est considéré comme modéré pour cette espèce en raison de son statut « quasi-menacé » en Poitou-Charentes et sa présence sur la Directive Oiseaux. La sensibilité de cette espèce est démontrée en Espagne notamment. L'utilisation qui apparaît ponctuelle en fin de période de reproduction/ Période de migration au niveau de la zone d'étude permet de limiter le risque concernant cette espèce à un niveau raisonnable. Il n'apparaît pas de risque significatif pour le Circaète Jean-le-blanc remettant en cause la pérennité de cette espèce sur le secteur.

La **Pie-grièche écorcheur** utilise souvent les haies buissonnantes. L'activité faible et très localisée (Une seule haie en dehors de la ZIP) ainsi que le niveau de sensibilité modéré de cette espèce permet de conclure à un impact non significatif dans le cadre de ce projet.

On note également la présence de l'**Œdicnème criard**, autre espèce inscrite à l'annexe I de la directive oiseaux, cantonné dans les cultures tardives de la zone d'étude. L'espèce a une sensibilité faible vis-à-vis de l'éolien. Il faut noter que les Œdicnèmes criards sont régulièrement observés au niveau des parcs existants en activité et utilisent parfois les parcelles caillouteuses des plateformes pour la reproduction. L'impact pour cette espèce apparaît non significatif dans le cadre de ce projet éolien.

En conclusion, le site présente des enjeux modérés à faibles concernant les oiseaux pendant la période de reproduction, de migration et d'hivernage. Les impacts attendus du parc sont réduits par le positionnement des éoliennes dans des milieux agricoles qui, même s'ils ne sont pas exempts de sensibilité, sont des habitats très largement représentés dans la région et une sensibilité plus diffuse. Les impacts résiduels sont donc principalement liés aux espèces utilisant les milieux agricoles pour la recherche de nourriture ou la reproduction. Les milieux agricoles sont utilisés par des rapaces dont des cas de mortalité sont relevés en France et en Europe mais qui utilisent toujours la proximité des parcs éoliens. Il n'apparaît pas d'impact significatif pour les espèces utilisant la zone d'étude.



Carte 52: Synthèse des habitats pour les oiseaux et implantation finale

## 5.4.6 IMPACTS RELATIFS AUX CHIROPTERES

### 5.4.6.1 Impacts théoriques

Les espèces européennes de chiroptères sont toutes de petite taille (moins de 50 grammes), sont longévives (souvent 20-30 ans) et ont un taux de reproduction faible (1 jeune par an en général). Elles se reproduisent le plus souvent en groupe (colonies) dans des milieux abrités et chauds (grottes et bâtiments, trous d'arbres), qu'elles quittent en hiver pour rejoindre des sites plus propices à l'hibernation, c'est-à-dire tempérés et humides. Pendant la période active, elles chassent de nuit dans toutes sortes de milieux, variables selon les espèces mais toujours riches en insectes : prairies, bois, milieux aquatiques.

Très sensibles aux modifications de l'habitat, les chauves-souris sont en constant déclin depuis les années cinquante. En France, toutes les espèces de chauves-souris sont intégralement protégées par la loi depuis 1981 et toutes les espèces européennes sont classées en Annexe 4 voire 2 de la Directive habitats. Elles constituent le groupe faunistique ayant la plus forte valeur patrimoniale, et leur prise en considération s'est de ce fait accentuée ces dernières années dans tous les types de projets d'aménagement. Les parcs éoliens font partie des projets à risque pour ce groupe, comme l'ont montré notamment les suivis effectués sur un parc français (Bouin, en Vendée). Une vigilance particulière concernant ces animaux est donc de mise, afin que le développement de l'éolien s'accompagne d'un maintien des populations de chiroptères présentes.

Dans les années 1960, les premières chauves-souris sont découvertes mortes sous des éoliennes. Ces espèces s'approchent en effet des machines pour des raisons diverses : recherche de nourriture ou d'un reposoir, transit migratoire à hauteur de pale ou simple curiosité. Les animaux tués montrent soit des traces de chocs dues à une collision directe avec les pales, soit des lésions internes liées à des différences de pression aux environs des pales qui peuvent atteindre 250 km/h en vitesse de pointe à leur extrémité. En Europe, les Noctules et les Pipistrelles représentent une proportion importante des cadavres découverts (Dürr, 2019), facteur aggravant, la plupart de ces espèces montrent un comportement migrateur et traversent les champs éoliens européens d'est en ouest deux fois par an.

Le lieu d'implantation d'un parc éolien a également un effet sur le risque de collision : les plus dangereux pour les chauves-souris se situent au niveau de sites où l'activité est importante ou de corridors, au sein ou en lisière de massifs forestiers, à proximité de points d'eau ou cours d'eau, sur une crête ou un axe potentiel de transit ou de migration. La mortalité varie également fortement en fonction des saisons mais aussi entre les éoliennes d'un même site.

### La mortalité

Comme les oiseaux, les chauves-souris utilisent l'espace aérien et peuvent de ce fait entrer en collision avec les pales.

Avec le suivi croissant de parcs éoliens en fonctionnement en Europe, les connaissances indiquent que la mortalité des chiroptères peut atteindre localement des chiffres alarmants compte tenu des biais de recherche et de disparition naturelle des cadavres.

Les chauves-souris victimes des éoliennes sont principalement des espèces migratrices (genres *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio* et *Pipistrellus nathusii*), que l'on observe généralement volant en plein ciel et chassant au-dessus des canopées forestières, ce qui est aussi le cas du *Molosse de Cestoni* en milieux montagnards et de falaises.

D'une manière générale, les chiroptères évoluant en milieu ouvert réduisent la fréquence d'émission de leurs cris d'écholocation. Ainsi, plusieurs auteurs avancent l'hypothèse que les chauves-souris en long transit migratoire n'émettent probablement pas en permanence.

Le second groupe de victimes concerne les genres *Pipistrellus* et *Hypsugo*, espèces qui ne chassent normalement pas très haut, mais qui sont attirées par toutes les structures susceptibles de leur offrir un gîte et qui viennent voler autour du mât. Or le phénomène de dépression et suppression de rotation des pales pourrait expliquer la mort des chiroptères retrouvés sans blessures apparentes. Certains cadavres ont aussi été retrouvés couverts d'huile et des marques de mécanismes sur les ailes, attestant la pénétration de l'animal à l'intérieur de la nacelle.

Par contre, certaines espèces ne semblent pas ou peu concernées :

- ✓ Les rhinolophes (genre *Rhinolophus*), soit parce que ces espèces sont pratiquement absentes des pays du Nord de l'Europe où la majorité des études ont été réalisées, mais aussi parce qu'elles sont très liées aux lisières arborées, or les premiers parcs éoliens ont été installés en terrain découvert.
- ✓ Les murins (genre *Myotis*), qui sont des espèces liées aux structures paysagères boisés ou aquatiques. Toutefois des cadavres de Grand Murin (*Myotis myotis*), espèce qui chasse habituellement au sol et dont la mortalité ne s'explique pas pour le moment, ont été retrouvés en Allemagne.
- ✓ La mortalité de quelques Oreillards gris (*Plecotus austriacus*) parmi les victimes est, pour le moment, anecdotique sachant que ce genre chasse dans le feuillage.

En Allemagne, la mortalité intervient principalement à deux périodes, de fin mars à fin mai et de fin juillet à fin octobre, ce qui correspond à la migration de printemps ou au déplacement entre gîtes d'hibernation et de parturition, mais surtout à la dispersion des colonies de reproduction, à la recherche de partenaires sexuels et à la migration automnale. Aux Etats-Unis, la majorité des collisions a lieu en août et septembre et plutôt les adultes que les juvéniles, des espèces forestières migratrices et non des espèces résidentes en déplacement entre leurs différents habitats. En Europe, certaines espèces considérées comme non migratrices (pipistrelles notamment) chassent autour des éoliennes et se font percuter.

Des facteurs tels que l'heure de la nuit, le vent, la température voire la pression atmosphérique jouent sur le risque de collision.

#### **La perte de terrains de chasse**

La perte de terrains de chasse est un deuxième impact qui, à long terme, pourrait affecter les populations de chauves-souris. Elle peut être la conséquence de différents facteurs encore à l'étude plusieurs hypothèses sont privilégiées :

- ✓ une modification du milieu (par exemple les haies bordant un chemin, arrachées lors de l'élargissement de ce chemin pour la construction du parc éolien),
- ✓ un effet barrière : les éoliennes se trouvant sur le trajet des chauves-souris entre le gîte et le terrain de chasse,
- ✓ une pollution acoustique sur le terrain de chasse, qui dérangerait les chiroptères.

#### **Effet barrière des parcs éoliens**

La présence d'un parc éolien peut constituer une barrière pour les chauves-souris, soit parce que les machines gênent leurs déplacements sur le terrain de chasse, soit parce qu'elles représentent un obstacle sur leurs corridors de déplacement ou sur leurs voies de migration. L'effet de barrière peut induire un déplacement potentiel des routes de vol avec, à terme, l'abandon des gîtes de reproduction pour certaines espèces.

#### **Attractivité des éoliennes**

Pour des raisons non encore élucidées, certaines espèces paraissent être attirées par les éoliennes. Plusieurs hypothèses ont été avancées :

- ✓ la chaleur et la lumière dégagée par la nacelle attirerait les insectes et par conséquent les chiroptères,
- ✓ les interstices de la nacelle intéresseraient les chauves-souris fissuricoles à la recherche de gîte de transit,
- ✓ les sons de basses fréquences produits par la rotation des pales seraient attractifs pour ces animaux,
- ✓ les chauves-souris s'approcheraient des éoliennes par simple curiosité, comme les pipistrelles qui fréquentent toutes les structures bâties par l'homme.

#### **5.4.6.2 Rappel de l'état initial**

La zone d'implantation potentielle est localisée au niveau d'un secteur cultivé avec la présence de cultures intensives. Les inventaires indiquent une diversité spécifique modérée en chauves-souris en rapport avec le secteur géographique avec 13 espèces contactées au sol. La zone s'inscrit dans un contexte écologique connu avec plusieurs colonies connues dans un rayon de 20 Km du projet dont les plus proches sont situées sur les communes d'Airvault et d'Oiron.

L'activité moyenne annuelle apparaît variable en fonctions des points d'écoute et de la période. Les points situés à proximité de boisements, de haies ou de prairies ont une activité et une diversité spécifique globalement plus importantes que les points situés en milieux ouverts et cultivés.

Parmi les espèces présentes on peut noter que plusieurs ont une sensibilité avérée vis-à-vis des éoliennes (Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelles, Sérotine commune par exemple). En prenant en compte l'activité relevée sur le site, les enjeux apparaissent faibles à très faible pour les chiroptères sur la zone d'étude pour 8 espèces. L'enjeu est faible à modéré pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune et Modéré à fort pour la Noctule commune. Un suivi des chiroptères sur mât de mesure a été mis en place depuis juillet 2018 pour évaluer plus précisément l'activité relevée en hauteur.

Les relevés d'activité réalisés en hauteur indiquent la présence de certaines espèces habituées à voler en altitude comme la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune, qui sont également les plus actives au sol, ainsi que la Sérotine commune, la Noctule commune et la Noctule de Leisler. L'activité en hauteur apparaît plus faible que celle relevée au sol avec quelques contacts par nuit. Trois espèces non présentes dans les données des inventaires au sol ont été relevées à 50 mètres de hauteur ce qui complète le cortège relevé lors des inventaires en 2017 (13 espèces au sol et 16 en ajoutant les espèces en hauteur). Les données actuelles indiquent une activité plus faible avec des vents supérieures à 6m/s ou des températures inférieures à 10°C et une activité plus importante au début de la nuit. La poursuite des inventaires durant l'année 2019 permettra d'étoffer les données sur le site et d'ajuster les mesures de réduction.

#### **5.4.6.3 Effets en phase de construction pour les chiroptères**

En phase de chantier, les deux seuls effets des travaux qui pourraient toucher les chauves-souris sont :

- ✓ La perturbation, l'altération ou la destruction de gîtes arboricoles (habitats protégés) situés dans des grands et vieux arbres à cavités, en cas d'élagage ou d'abattage de ces derniers. Pour les animaux dormant le jour, un dérangement causé par le bruit, les vibrations et la poussière des engins est également possible.
- ✓ La perturbation, causée la nuit, par des éclairages puissants disposés pour les besoins de sécurité, en cas de travaux effectués de nuit.

Dans le cadre du projet, aucun habitat pouvant accueillir des cavités favorables aux chauves-souris ne sera impacté, les travaux seront en effet réalisés au niveau de cultures, routes et chemins existants. Seul l'élagage de certaines haies ou arbres bordants les chemins sera réalisé mais l'ampleur de ces actions ne remet pas en cause de façon significative les potentialités de gîtes déjà présents, et aucun arbre avec des potentialités de gîte n'a été observé sur ces secteurs.

Concernant le deuxième risque, il n'est pas prévu de réaliser le chantier durant la nuit ce qui permet d'éviter les impacts en lien avec les éclairages nocturnes.

Pour le projet d'Irais, l'impact de la phase de construction sur les chiroptères est jugé comme étant très faible à nul, puisqu'il n'est pas prévu d'arrachage de haies arborées ou d'arbres pouvant accueillir des gîtes dans le cadre du parc éolien. Seul un élagage de certaines branches est possible en fonction de la nécessité pour le passage des engins. Aucun éclairage nocturne n'est prévu pour les travaux.

L'impact résiduel est la perte d'habitats de chasse pour les chiroptères. Les habitats utilisés par le projet étant principalement des habitats agricoles de faible intérêt pour les chiroptères, cet impact apparaît très faible et non significatif.

#### 5.4.6.4 Effets en phase d'exploitation pour les chiroptères

En phase d'exploitation, le principal risque pour les chiroptères est la mortalité par collision (choc direct avec les pales en rotation) la nuit ou le barotraumatisme indirect causé par la dépression liée au déplacement d'air et à la turbulence au niveau des pales.

Le projet éolien « d'Irais » est situé dans un secteur très ouvert dominé par les cultures intensives où peu de haies sont présentes. Les recommandations nationales (SFPEM, LPO) et européennes (EUROBATS) préconisent un éloignement des secteurs boisés et aquatiques. **Selon EUROBATS, la distance préconisée est de 200 mètres des lisières boisées ou aquatiques. La DREAL Poitou-Charentes suit également ces recommandations.**

Les inventaires réalisés sur le site d'étude ont montré une diversité spécifique moyenne et une activité très variable sur l'ensemble de la zone d'étude. Cette activité est plus faible dans les habitats ouverts de type culture, l'activité moyenne est plus importante à proximité des boisements et prairies présentes sur le site.

L'analyse du peuplement de chiroptères montre que quatre des espèces parmi les plus touchées en Europe et ayant les notes de risque de mortalité les plus élevées sont présentes et volent sur le secteur d'implantation des éoliennes : Noctule commune (note de 4), Pipistrelle commune et Noctule de Leisler (note de 3,5), Sérotine commune (note de 3) (SFPEM, 2017). L'activité de la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la sérotine commune apparaît faible avec respectivement (0,01, 0,02 et 1,69 contacts par heure l'activité de la Pipistrelle commune apparaît plus importante, c'est la deuxième espèce en nombre de contacts dans les inventaires réalisés avec une activité moyenne de 6,96 contacts par heure.

Les inventaires réalisés en altitude à une hauteur de 50 mètres indiquent la présence des 4 espèces citées comme les plus à risques précédemment avec l'éolien. Le nombre de contacts par nuit varie fortement. Le maximum a été enregistré dans la nuit du 20 au 21 août 2018 avec 57 contacts dont 39 de Pipistrelle commune. Sur l'ensemble des enregistrements 8 espèces identifiées avec certitude ont été enregistrées à 50 mètres de hauteur : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Noctule de Leisler, Noctule commune et Sérotine commune, Grand murin, Murin à oreilles échancrées et Pipistrelle pygmée. La présence de la pipistrelle de Nathusius n'a pas été mise en évidence le signal enregistré étant dans la zone de recouvrement avec la Pipistrelle de Kuhl. Le nombre de contacts est très variable selon les espèces. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl dominent largement le nombre de contacts avec respectivement 111 et 42 contacts entre le 31/07 et le 28/08. La Sérotine commune comptabilise 24 contacts, 20 pour la Noctule de Leisler et 14 pour la Sérotine commune quelques contacts (15) n'ont pas été déterminés jusqu'à l'espèce mais appartiennent soit à la sérotine soit aux noctules. Les trois autres espèces recensées à cette période (Grand murin, Pipistrelle pygmée et Murin à oreilles échancrées comptabilisent respectivement 2, 1 et 1 contacts).

En 2013 puis en 2016, la SFPEM a rédigé un document de cadrage fixant les mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour un projet de parc éolien en fonction des espèces présentes et de leurs notes de risque à l'éolien. Ce sont ces recommandations qui seront suivies dans ce rapport.

Dans la démarche du choix de la variante, il est demandé à l'exploitant d'éloigner au maximum les éoliennes des haies, des boisements et des milieux aquatiques. Le surplomb des pales est fortement déconseillé, car il augmente significativement le risque de collision pour les chiroptères. Une carte de sensibilité a été réalisée avec des zones tampons de 50 et 200 mètres autour des habitats de forte sensibilité pour les chiroptères, les impacts potentiels étant dégressifs (Carte 53: Distance minimum des haies et lisières aux pales des éoliennes).

Les différentes contraintes réglementaires (paysage, sécurité, environnement) ne permettent pas d'éloigner les machines de la distance recommandée par EUROBATS, les distances d'éloignement dans le cadre du projet sont les suivantes :

- ✓ E01 est localisée à 138 mètres (distance au mât) du boisement le plus proche (à l'ouest) soit 82 m par rapport au bout de la pale (projection au sol).
- ✓ E02 est localisée à 120 mètres (Distance au mât) de la lisière la plus proche au sud soit 64 m en bout de pale (projection au sol).

- ✓ E03 est située à 116 mètres d'une robineraie situé à l'ouest (Distance du mât). Ceci représente 60 m en bout de pale (projection au sol).
- ✓ E04 est localisée à 198 mètres (distance au mât) de la lisière la plus proche à l'est soit 142 m en bout de pale (projection au sol).
- ✓ E05 est localisée à 123 mètres du boisement le plus proche au nord-ouest soit 67 m en bout de pale (projection au sol).
- ✓ E06 est localisée à 123 mètres du boisement le plus proche au nord-ouest soit 67 m en bout de pale (projection au sol).
- ✓ E07 est localisée à 121 mètres du boisement le plus proche au nord-ouest soit 65 m en bout de pale (projection au sol).

Au niveau du projet d'Irais on peut noter **qu'il n'y a pas de surplomb de haie. Le risque de collision est diminué par rapport à une configuration des pales en surplomb des boisements ou des corridors importants. Les distances minimales entre le bout des pales projetées au sol est situé entre 60 mètres et 142 mètres avec projection au sol. Les distances entre le bout de pale et la canopée pour les éoliennes sont comprises entre 100 et 168 mètres.**

Tableau 56: Calculs de distance d'éloignement aux boisements et aux haies les plus proches

Eolienne	Distance au mât minimum en mètres	Distance à la pale projetée au sol en mètres	Distance entre le bout de pale et la canopée ou la haie en mètres
E01	138 m	82 m	117 m
E02	120 m	64 m	103 m
E03	116 m	60 m	100 m
E04	198 m	142 m	168 m
E05	123 m	67 m	105 m
E06	123 m	67 m	105 m
E07	121 m	65 m	104 m

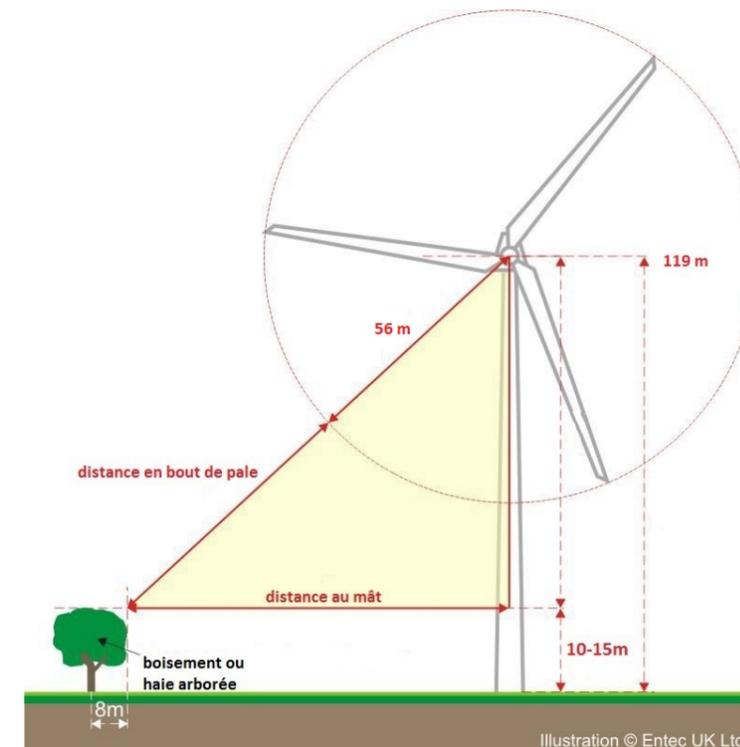
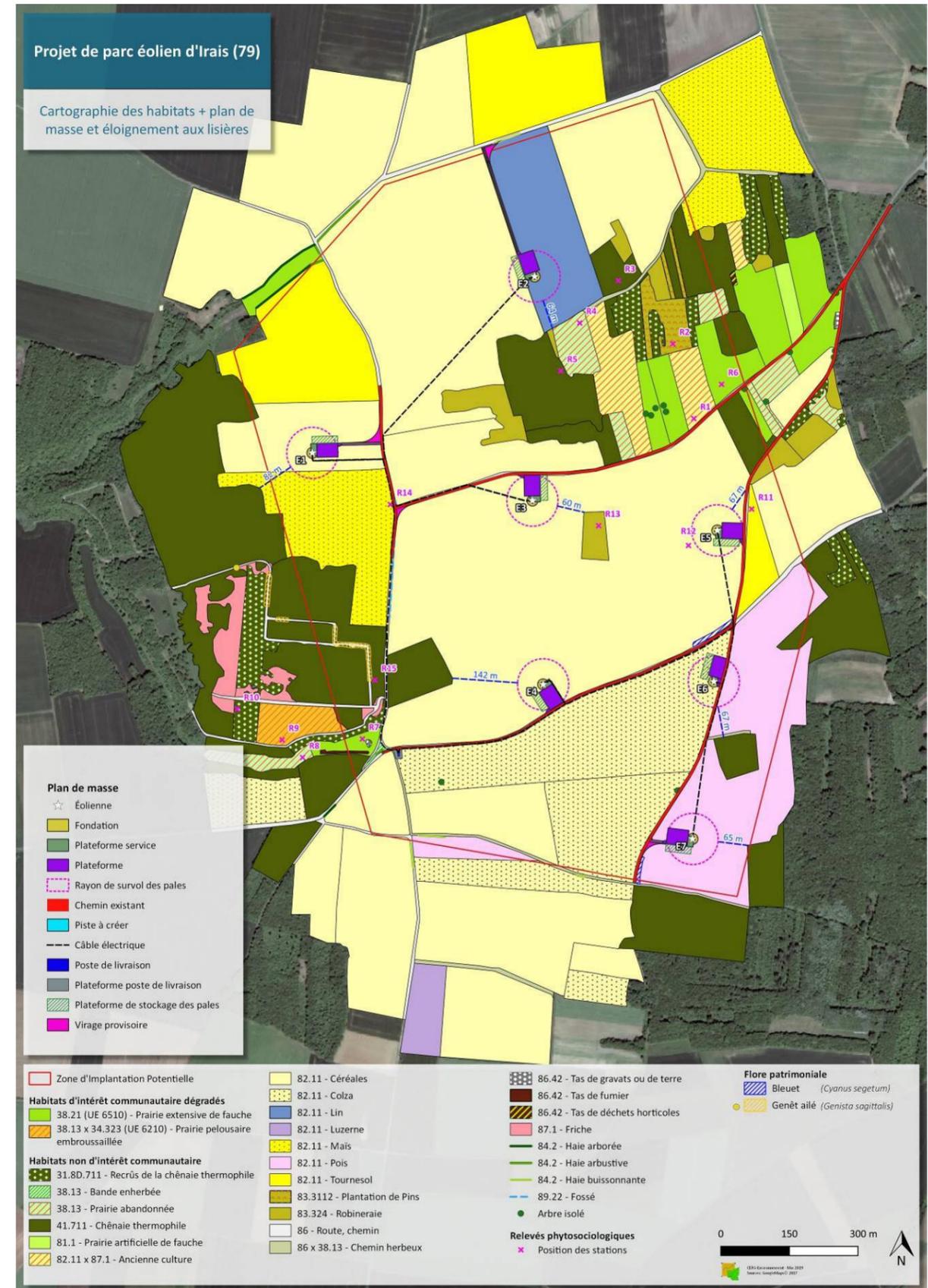


Figure 65: Schéma des éoliennes V112 prévues pour le projet éolien d'Irais

Les distances des éoliennes du projet aux boisements ou aux haies sont inférieures aux recommandations d'Eurobats qui sont de 200 mètres bout de pale (projetées au sol). Le porteur de projet s'est néanmoins attaché à conserver une distance minimale de 100 m.



Carte 53: Distance minimum des haies et lisières aux pales des éoliennes

Il faut noter que différentes études indiquent des distances d'éloignement différentes pour réduire le risque d'impact :

Dürr et Bach, 2004 (Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen) estiment qu'une distance de 150 mètres entre le mât de l'éolienne et les zones forestières suffit à limiter le nombre de collision, les éoliennes implantées à moins de 100 mètres des forêts représentant 89% de la mortalité constatée.

Une étude récente « Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development », (Kelm. 2014) met en évidence l'utilisation de l'espace par les chauves-souris autour des haies. Il ressort de cette étude que l'activité de plusieurs espèces (Noctule commune et Pipistrelle commune notamment) diminue à mesure que l'on s'éloigne des haies. De manière générale l'activité relevée est maximale à proximité de la haie, diminue fortement les 50 premiers mètres et diminue encore jusqu'à 100 mètres. A 100 mètres de distance, l'activité des chiroptères est significativement inférieure. Parmi les espèces, étudiées, la Noctule commune apparaît comme celle la moins « dépendante » à la distance aux haies.

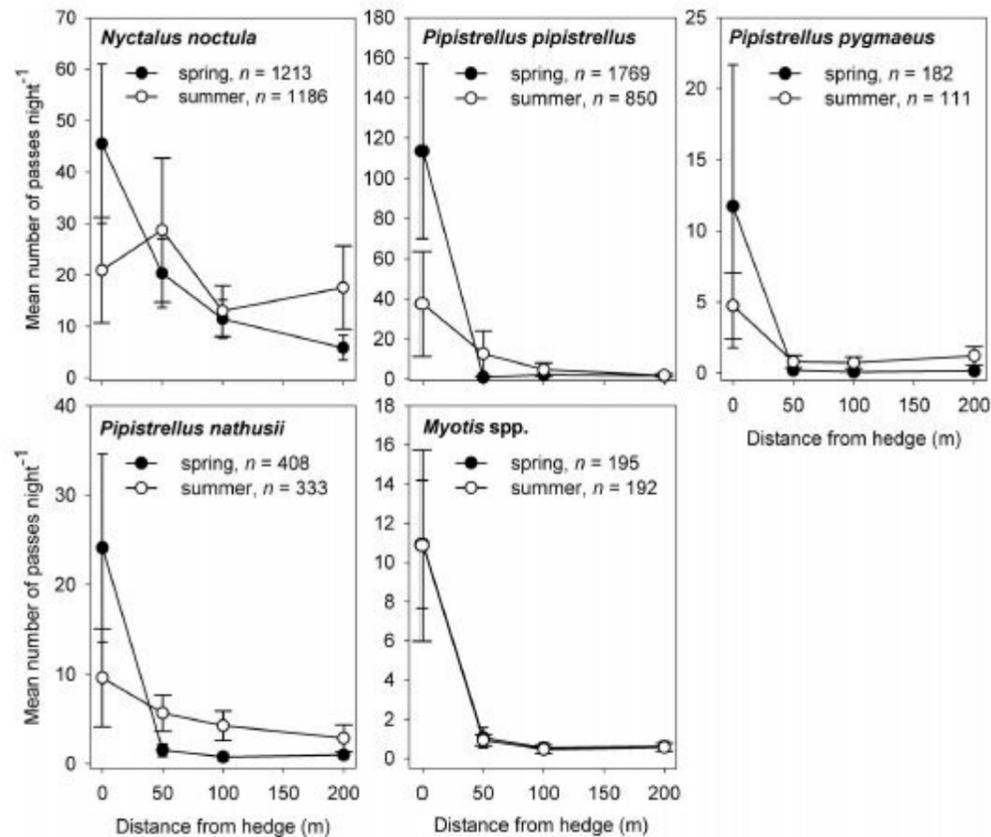


FIG. 1. Number of bat passes per night ( $\bar{x} \pm SE$ ) at different distances from the hedges for four species and one genus of bats in spring (end of April–beginning of July) and summer (end of July–beginning of October)

**Figure 66: Analyse de l'activité des chiroptères en fonction de l'éloignement d'une haie ou d'un boisement « Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development », (Kelm. 2014)**

La bibliographie indique que le risque de collision des chiroptères est lié à la distance entre l'éolienne et les structures boisées les plus proches. La prise en compte de l'éloignement aux haies et boisements est, à ce jour, le moyen le plus courant pour diminuer l'impact sur les chauves-souris (Ministère de l'écologie, 2010, Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens).

L'important projet de recherche mené par Brinkmann et ses collègues<sup>31</sup> a mis en évidence que le seul facteur paysager qui a une influence significative sur l'activité des chauves-souris aux abords des éoliennes (et donc le

risque de collision) est la distance entre les éoliennes et les bois et bosquets. La même étude n'a pas mis en évidence d'axe de migration des chiroptères en altitude.

La réalisation des inventaires permet d'évaluer la présence des différentes espèces et leurs activités, afin de définir le niveau d'impact du projet éolien sur celles-ci.

Les secteurs où les espèces sensibles ont été contactées sont identifiés, et le niveau de sensibilité local est relevé dans le cas d'une activité importante.

Une cartographie de localisation des enjeux chiroptères a été réalisée en fonction de la sensibilité des habitats présents.

Cette carte montre bien que les zones identifiées comme à enjeux forts intègrent bien les zones où de fortes activités ont été constatées lors des inventaires. De plus, on note que par précaution, des zones de moindre activité, mais favorables aux chiroptères apparaissent également en enjeux forts.

Au niveau local, la mise en relation des enjeux liés aux habitats et des activités horaires des chiroptères aux différents points de mesure permet d'illustrer le lien entre activité et distance aux haies et boisements permet d'illustrer clairement les zones à risque pour les chiroptères dans le cadre du projet.

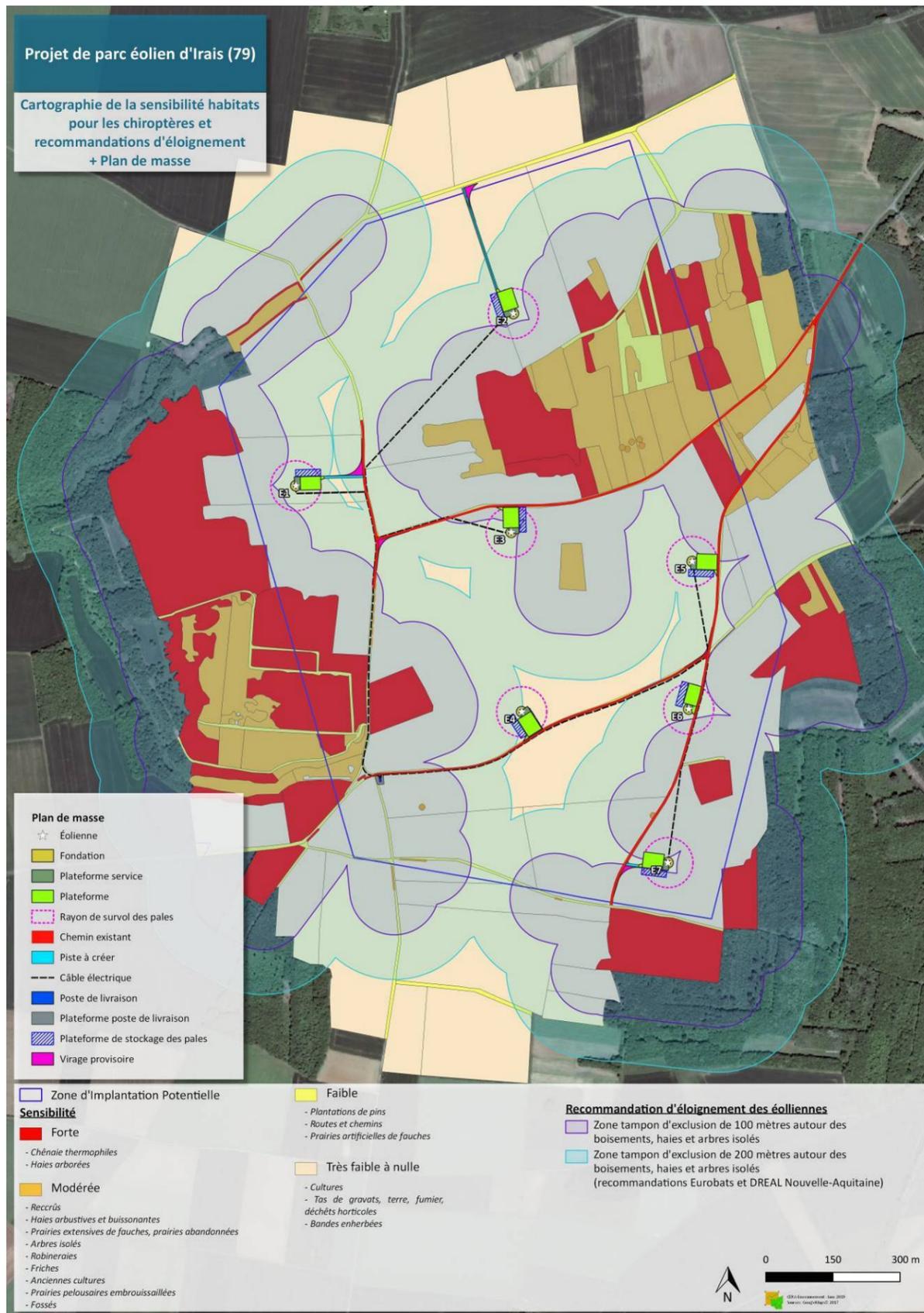
**Une mesure de bridage des éoliennes est prévue dans le cadre du projet afin de diminuer l'impact à un niveau faible pour ces machines (Mesure de réduction n°5).**

Les suivis de mortalité et de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle pendant la période d'exploitation permettront d'affiner les risques durant le fonctionnement du parc et d'affiner au besoin les paramètres de bridage choisis.

Après la mise en place de la mesure de bridage des éoliennes, l'impact résiduel pour le projet éolien d'Irais apparaît faible. Il n'y a pas d'indice indiquant une remise en cause des populations locales de chauves-souris dans le cadre de ce projet. Un suivi d'activité en hauteur sur deux éoliennes ainsi qu'un suivi de mortalité sur une période de 3 années permettront de confirmer l'efficacité de la mesure de bridage ou d'affiner les paramètres pour réduire les impacts.

<sup>31</sup> Niermann I., Von Felten S., Korner-Nievergelt F., Brinkmann R. & Behr O. 2011. Einfluss von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an Windenergieanlagen. In : Brinkmann R., Behr O., Niermann I. & Reich M. (Hrsg.) : Entwicklung von Methoden zur

Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum BD. 4, 384-405, Cuvillier Verlag, Göttingen.



Carte 54 : Carte de sensibilité des chiroptères et implantation du projet

### 5.4.7 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES

La réglementation de protection des espèces animales en France métropolitaine protège les habitats de reproduction et de repos de certaines espèces strictement protégées sur le territoire national. Sur le site d'étude, cette réglementation concerne : à minima 3 espèces de reptiles (Lézard des murailles, Lézard vert et Couleuvre verte et jaune), 1 espèce de mammifère (l'écureuil roux), toutes les espèces de chauves-souris strictement protégées, ainsi qu'une grande majorité des espèces d'oiseaux.

**De par la présence sur le périmètre d'étude de ces espèces de faune strictement protégées, les linéaires de haies et les boisements du site sont aussi protégés car ils sont le lieu de reproduction de très nombreuses espèces.**

Toute détérioration ou destruction **intentionnelle** susceptible de porter atteinte à ces espèces et à leurs habitats de reproduction et de repos, en lien avec le projet du parc éolien d'Irais, peut faire l'objet (à part de l'étude d'impact) d'un dossier de demande de dérogation pour la destruction de sites de reproduction ou d'aire de repos d'espèces animales protégées (Cerfa n°10 614\*01). Concrètement, la démarche et le raisonnement mené dans l'étude d'impact sur les espèces protégées (se reporter aux tableaux d'évaluations patrimoniales pour chaque groupe d'espèces étudiées et décrites dans l'état initial) et leurs habitats naturels suivent les mêmes modalités que pour la constitution d'une demande de dérogation (Articles L411-1 et L411-2 du code de l'Environnement) pour les projets d'aménagements ou d'infrastructures ICPE tels que les parcs éoliens.

La conception du parc éolien « d'Irais » a été réalisée de manière à ce que l'impact résiduel du projet soit de « moindre impact » sur les espèces protégées et leurs habitats de reproduction et que cet impact résiduel soit évité ou réduit à un niveau dit « non dommageable ou non significatif » grâce à l'application de mesures d'évitement et d'atténuation adéquates compatibles avec la protection stricte des espèces.

Cet impact résiduel global du projet éolien a été évalué de faible à très faible sur les habitats, la flore, la faune terrestre et aquatique, les oiseaux et les chiroptères avec l'application des propositions de mesures efficaces pour réduire les impacts prévisibles et compenser les impacts restants.

Les mesures de suivi permettront d'observer l'efficacité des mesures mises en place sur le projet et d'évaluer l'effet réel du projet sur l'environnement.

**Une demande de dérogation n'est pas jugée nécessaire avec la mise en place des mesures suivantes prises lors de l'élaboration du projet pour éviter la dégradation de l'état de conservation des espèces protégée :**

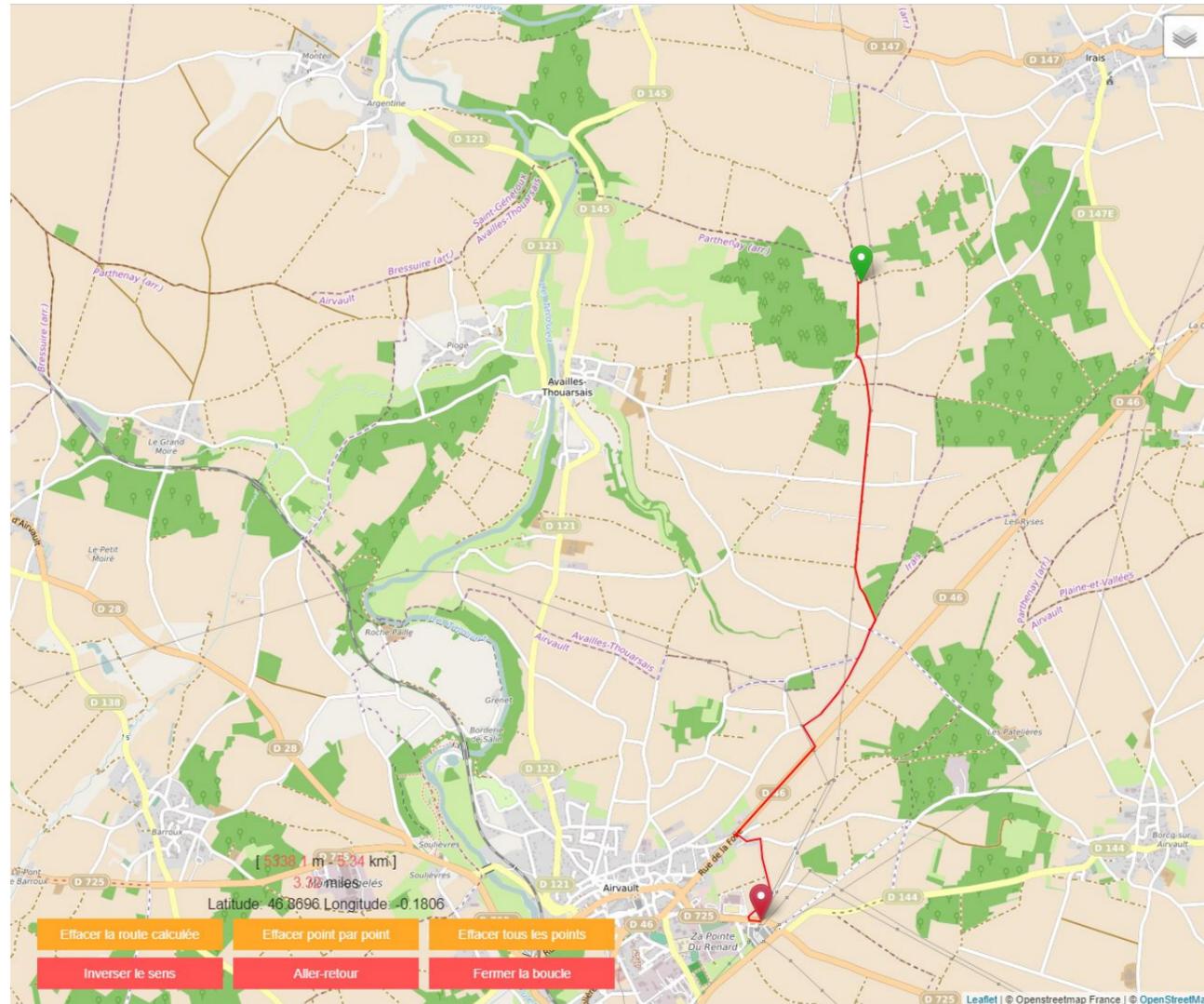
- ✓ Le choix d'un projet de moindre impact
- ✓ La réalisation du chantier de construction dans des parcelles agricoles, sans perturbation d'habitats naturels protégés et en dehors des périodes de reproduction de la faune et de végétation de la flore
- ✓ La mise en place de mesures de réductions des impacts (Bridage des machines les plus proches des lisières en période d'activité importante pour les chiroptères, Bridage pendant les moissons).
- ✓ La mise en place des différents suivis environnementaux des impacts du projet et des mesures qui lui sont liées (fixées par la réglementation des ICPE) avec en particulier les modalités de suivi biologique des espèces protégées concernées (suivis de chantier et post-construction). Ces suivis incluent notamment le suivi du chantier, des habitats naturels, du comportement des oiseaux et de l'activité des chauves-souris étant donné le risque de mortalité par collision spécifique à la faune volante.

Avec la mise en place des mesures, le projet ne devrait pas remettre en cause l'état de conservation favorable des espèces protégées de chauves-souris, d'oiseaux et de petites faunes présentes sur le site. L'impact résiduel devrait être faible du fait du risque de collision pour les oiseaux et les chiroptères en phase d'exploitation. S'il y a de la mortalité, celle-ci ne sera qu'accidentelle et résiduelle, étant donné les mesures mises en place et la réalisation des travaux de chantier sur des espaces agricoles. Ceci place donc le projet hors du champ d'application de la procédure de dérogation. Il est à noter que les suivis permettront de contrôler l'activité ornithologique et chiroptérologique sur le parc éolien lors de son exploitation.

## 5.4.8 IMPACT DU RACCORDEMENT DU PROJET DE PARC ÉOLIEN D'IRAIS AU POSTE SOURCE D'AIRVAULT

Une étude exploratoire menée par RTE a évoqué la possibilité de raccordement du parc éolien d'Irais sur le poste source 90 kV d'Airvault, par une liaison souterraine d'environ 5 km.

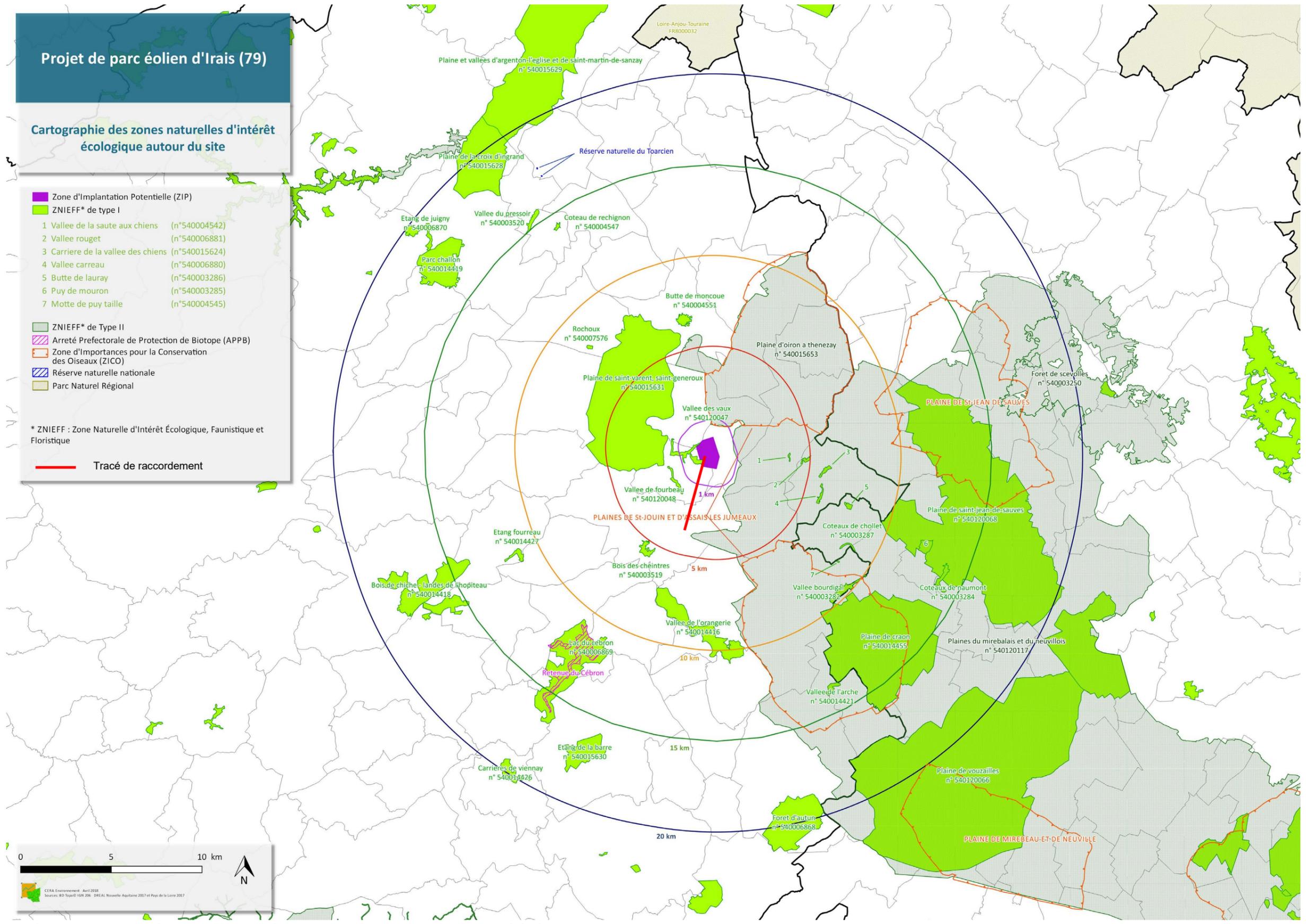
L'itinéraire du tracé de raccordement permet l'évitement des grands enjeux environnementaux de l'aire d'étude élargie.



**Carte 55 : Tracé du raccordement prévisionnel entre le poste de livraison du projet éolien d'Irais et le poste 90 kV d'Airvault, par liaison souterraine d'environ 5 km (source : SAMEOLE)**

Le tracé prévisionnel permet d'éviter tout périmètre de protection environnementale et suppression de végétation notable.

Le projet de raccordement du parc éolien de d'Irais s'implantera au droit des accotements routiers, principalement des routes communales d'Irais, d'Avoilles-Thouarsais et d'un tronçon départementale D 46.



Carte 56 : Tracé du raccordement électrique envisagé au regard des zones naturelles d'intérêt écologique autour du site

L'insertion du réseau au sein des bermes routières (accotement stabilisé ou enherbé), milieux anthropisés, parfois dégradés, de faible naturalité permet l'évitement de toute zone d'intérêt écologique notable.

Enfin les dates d'intervention des travaux maximiseront les périodes automnales et hivernales afin de limiter voire supprimer tout risque de dérangement de la biocénose.

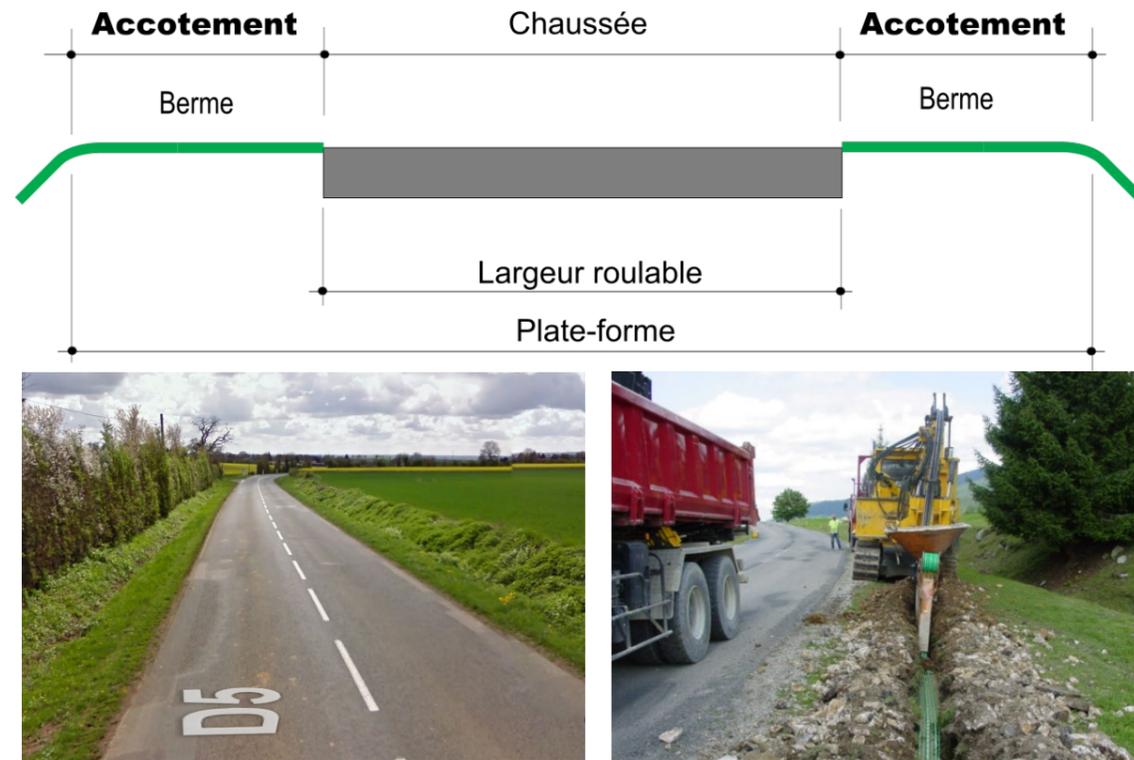


Figure 67 : Raccordement électrique au sein des bermes routières

Cet ensemble des choix opérés permet de garantir une incidence faible à nulle sur les habitats et espèces présentant un intérêt patrimonial notable. Au-delà de ces mesures d'évitement et d'accompagnement (choix d'implantation et calendaire), aucune mesure compensatoire n'est envisagée.

## 5.5 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Suivant la répartition et la nature de l'habitat (actuelle, planifiée), des activités humaines, grands pôles d'activités ou d'équipements, les impacts d'un projet éolien sur les riverains et leur cadre de vie sont très variables. Dans le cas présent, étant donné les zones d'habitat par rapport au site, ils porteront principalement sur des risques de nuisances sonores générées essentiellement par les travaux et sur la modification des paysages. Les risques de nuisance sonore pendant la phase d'exploitation du parc sont fortement encadrés par la réglementation. Cette problématique est détaillée dans le paragraphe 5.6, qui traite spécifiquement des impacts du projet sur la santé humaine.

### 5.5.1 ACCEPTABILITÉ LOCALE

Plus de trois quarts des Français, et même des riverains de parcs éoliens, auraient une image positive de cette énergie. Un sondage publié par l'Institut français d'opinion publique (Ifop) en septembre 2016 indique que, même lorsqu'ils habitent dans une commune située à moins de 1.000 mètres d'un parc, 49% des interviewés ont une très bonne image de l'éolien, 26% une bonne image. Ils ne sont que 7% à avoir une très mauvaise image de cette énergie. Ces chiffres sont très proches de ceux constatés auprès du grand public : 45% ont une très bonne image, 32% une bonne image et 7% une très mauvaise image...

Interrogés sur leur réaction lorsqu'ils ont appris la construction de turbines à proximité de chez eux, 44% des interviewés se sont dit indifférents, 34% sereins et 8% enthousiastes. Ces deux dernières réponses obtiennent de bien meilleurs scores chez ceux qui ont reçu de l'information en amont du projet (respectivement 48% et 8%). 8% se sont dit énervés, agacés et 2% stressés et angoissés.

Ceux qui se disent contrariés redoutent avant tout les nuisances, notamment visuelles, et la dépréciation de leur bien immobilier liée à l'implantation d'un parc à proximité. Ils connaissent le phénomène Nimby ("not in my backyard"), estimant que d'autres profitent de la production électrique alors qu'eux subissent les inconvénients.

Dans le cadre du projet d'Irais, des informations ont été communiquées aux riverains (bulletins d'information) et des permanences d'informations ont été mises en place pour renforcer les échanges avec le grand public (cf. § 4.1).

### 5.5.2 COMPATIBILITÉ AVEC LES RÈGLEMENTS D'URBANISME

La carte ci-dessous fait apparaître les territoires communaux sur lesquels s'établissent les différents éléments du parc éolien. Ainsi :

- ✓ aucune éolienne n'est installée sur la commune de Saint-Généroux
- ✓ une éolienne (E1) est située sur la commune d'Availles-Thouarsais
- ✓ six éoliennes (E2 à E7) et les deux postes de livraison sont aménagés sur la commune d'Irais

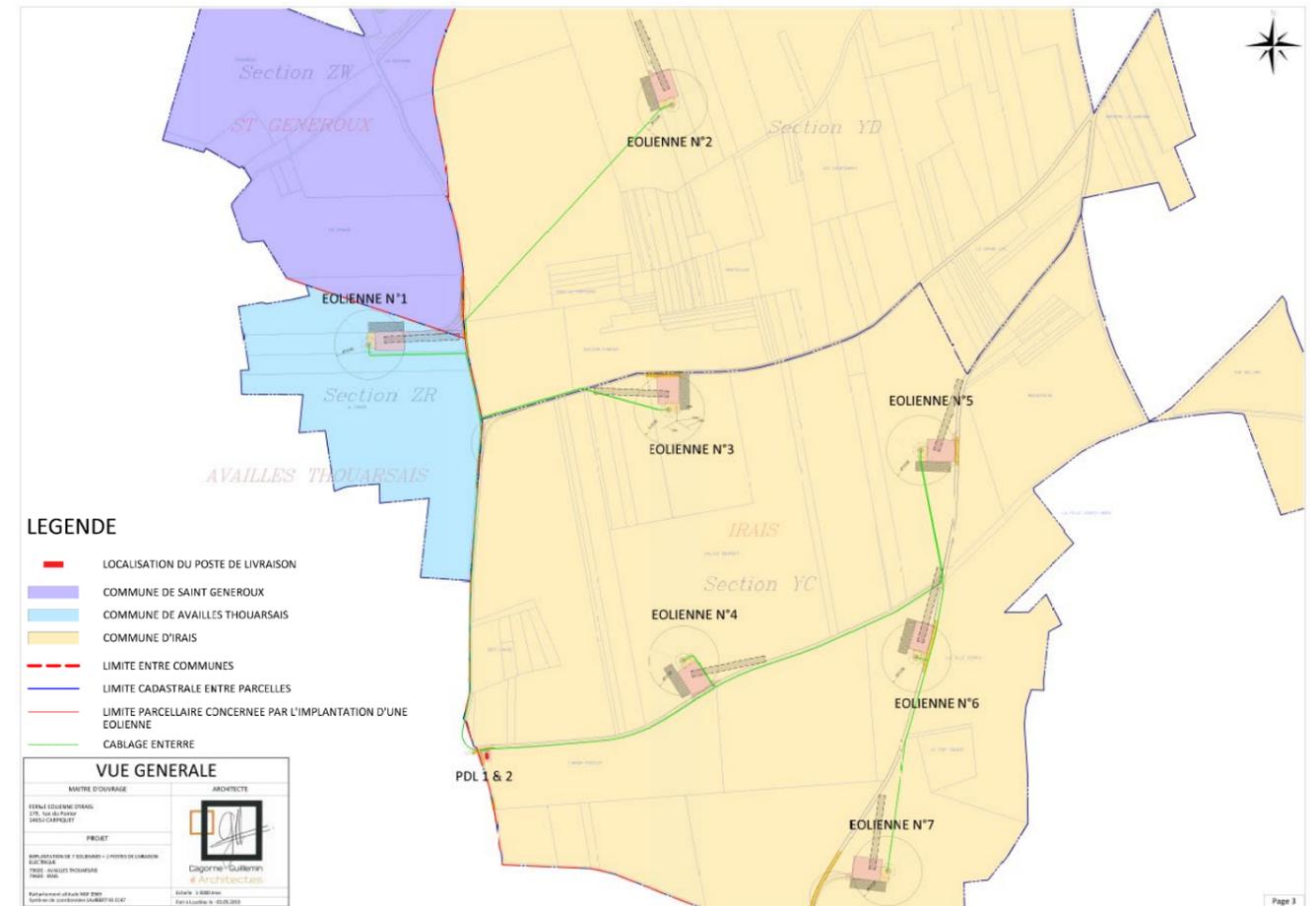


Figure 68 : Implantation du parc éolien sur les communes de Saint-Généroux, Irais et Availles-Thouarsais

Le règlement du POS en vigueur sur Saint-Généroux informe que les équipements liés à des équipements publics sont admis dans la zone NC (zone concernée par le projet). Or, un parc éolien présente un intérêt public tiré de sa contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public. **Le document d'urbanisme est donc compatible avec un projet éolien, bien que finalement aucune éolienne ne soit installée sur cette commune.**

Les communes d'Irais et Availles-Thouarsais ne disposent pas de document d'urbanisme. Ce sont donc les règles définies par le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui s'appliquent. Selon le RNU, article L.111-4 : « *Peuvent toutefois être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune : (...)* 2° *Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées, (...)* ». **Le projet éolien, présentant un intérêt collectif et ne remettant pas en cause l'exploitation agricole, est donc compatible avec le RNU, qui s'applique sur les communes d'Irais et Availles-Thouarsais.**

Le SCoT du Pays de Gâtine approuvé le 5 octobre 2015 inclut les communes d'Irais et Availles-Thouarsais, accueillant les éoliennes du projet éolien. Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) liste un certain nombre d'ambitions dont l'ambition 8 « Valorisation pérenne des ressources naturelles ». Concernant l'aspect ressource énergie, est stipulé que l'énergie éolienne peut à terme **constituer une source durable d'énergie pour le territoire** et le SCoT souligne son intérêt pour un développement raisonné de cette filière.

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) indique quant à lui (Disposition 2.8 La gestion de l'énergie) que **les documents d'urbanisme locaux doivent encourager dans leur règlement, le développement de dispositifs de production d'énergies renouvelables**, toutes filières confondues, l'exception de la filière photovoltaïque au sol.

Le projet n'a donc aucun impact sur l'urbanisme, puisqu'il est compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur sur les communes.

### 5.5.3 COMPATIBILITÉ AVEC LES AMÉNAGEMENTS EXISTANTS ET FUTURS

Le territoire du projet présente un habitat rural, où très peu d'infrastructures traversent le territoire.

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

Le projet éolien s'insère entre le parc éolien des Terres Lièges (au Sud) et celui de Saint-Généroux/Irais au Nord. Afin de limiter les effets du projet éolien sur les parcs éoliens tiers (perte de production par effet de sillage, usure prématurée des installations induite par la création de turbulences) et limiter ceux qui pourraient être générés sur les installations projetées, la société Ferme éolienne d'Irais s'est attachée à considérer l'ensemble des parcs éoliens comme un seul et même parc. C'est ainsi que le scénario retenu a permis de maintenir l'ensemble des éoliennes du projet à une distance suffisante des éoliennes des parcs tiers afin de ne pas compromettre leur pérennité, leur sécurité et leur production.

Les mesures de vent réalisées sur site (Figure 10, p.26) révèlent que la direction dominante du vent est Ouest Sud-Ouest selon un angle de 240°. L'implantation retenue a permis d'éviter la formation d'un angle de 240° avec toute éolienne d'un parc tiers situé au Nord-Est (parc éolien de Saint-Généroux).

Ainsi le niveau de turbulences entre les éoliennes existantes et projetées sont faibles et ne remettent pas en cause l'usure et la sécurité des installations. La production des parcs éoliens tiers situés à proximité ne sera que faiblement impactée avec une perte estimée contenue à moins de 2%. L'impact du parc éolien des Terres Lièges sur la production des éoliennes du projet a été intégré dans les projections. L'inter-distance entre les éoliennes est largement suffisante pour ne pas nuire à la pérennité et la sécurité des installations du projet.

### 5.5.4 CONSÉQUENCES SUR LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE LOCAL

En venant augmenter la capacité installée de la Nouvelle-Aquitaine, les sept nouvelles éoliennes du parc d'Irais poursuivent le développement des énergies renouvelables et s'inscrivent ainsi complètement dans les politiques régionale, nationale et européenne.

En novembre 2016, Alain Rousset, président du Conseil régional de Nouvelle-Aquitaine, annonçait par un communiqué de presse<sup>32</sup> qu'avec 34 000 GWh, le premier bilan de la production d'énergie renouvelable à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine montre que la région couvre déjà près de 20 % des besoins énergétiques de son territoire par les énergies renouvelables. Ce résultat se situe cinq points au-dessus de la moyenne nationale. Le projet éolien d'Irais participe donc à renforcer encore plus la part des énergies renouvelables dans la couverture des besoins énergétiques.

A l'échelle du territoire, c'est une puissance annuelle estimée à 48,3 GWh/an (soit 17 500 foyers<sup>33</sup>) qui sera produite, permettant de renforcer l'indépendance énergétique.

Les conséquences sur le contexte énergétique sont donc positives.

### 5.5.5 IMPACTS SUR L'ACTIVITÉ AGRICOLE ET AUTRES USAGES SUR LE SITE DU PROJET ET SES ABORDS.

#### 5.5.5.1 Impacts sur l'activité agricole et le foncier

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

#### 5.5.5.2 Impacts temporaires liés aux chantiers de construction et de démantèlement

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

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

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

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

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

#### 5.5.5.3 Impacts permanents sur la durée d'exploitation du parc

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

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

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

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

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

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

<sup>32</sup> Communiqué de presse du 22 novembre 2016, site internet de la région Nouvelle-Aquitaine

<sup>33</sup> sur la base d'une consommation moyenne de 2 741 kwh/an/foyer hors chauffage et eau chaude - ADEME 2012

Dans ces conditions, les impacts sur l'activité agricole se caractérisent par la perte de 1,80655 ha de surface agricole pour les 7 éoliennes et les 2 postes de livraison (fondations 2 446 m<sup>2</sup>, plateformes 11 235 m<sup>2</sup>, chemins d'accès 4 384,5 m<sup>2</sup>) (cf. § 4.3.5).

Cela constitue un impact négatif, mais relativement modéré et limité dans le temps (remise en état agricole du site en fin d'exploitation). De même, l'effet d'ombre portée exercée par les éoliennes sur les cultures peut être considéré comme négligeable. En effet, l'ombre n'a pas de position permanente et son axe se déplace selon la position du soleil. Cela est comparable à l'ombre générée par les nuages sur les cultures.

#### 5.5.5.4 Impact sur les élevages

Les éoliennes sont parfois, après leur mise en services, mises en cause par des agriculteurs qui invoquent l'apparition de problèmes. Pour les bovins par exemple sont évoqués des baisses de production de lait, des mammites, des retards de croissance, des baisses de fertilité pour les génisses, le refus des vaches pour entrer dans l'étable ...

Deux origines à ces « effets » sont évoquées :

- ✓ le bruit
- ✓ les nuisances électriques

En l'état actuel des connaissances, aucune étude scientifique sérieuse n'a permis de montrer une relation de cause à effet.

#### 5.5.5.5 Conséquences sur la chasse

##### 5.5.5.5.1 Effets pendant le chantier

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

##### 5.5.5.5.2 Effets pendant la phase d'exploitation

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

L'activité de chasse n'est pas perturbée par la présence des aérogénérateurs. Cependant, lors d'épisodes de froid intense, des risques de projection de glace sont présents. Ceux-ci sont limités dans le temps, en raison de la douceur du climat, et leur dangerosité est atténuée par les mesures de réduction prises (se référer à la partie Sécurité).

#### 5.5.5.6 Conséquences sur la pêche

Les éoliennes et leurs ouvrages connexes ne perturberont pas les cours d'eau existants sur le site, du fait de l'évitement de ceux-ci et des mesures de précaution prises pendant le chantier. Il n'y aura donc aucun impact sur la pêche.

#### 5.5.5.7 Impacts sur le tourisme et les activités de loisirs

La création de ce nouveau point de repère constitue une nouvelle qualification du paysage du secteur et constitue donc un **potentiel d'attractivité** et d'augmentation de la fréquentation touristique. Toutefois, la curiosité suscitée par ce genre d'installations devrait être amenée à se tarir dans la mesure où leur nombre est croissant dans la région comme dans ce secteur, où plusieurs parcs sont contigus à celui d'Irais (parcs en cours d'exploitation ou en instruction). Signalons que des mesures d'accompagnement paysagères seront mises en œuvre, notamment pour valoriser le patrimoine (cf. § 6.7).

La création d'un parc éolien a donc un impact positif faible sur le tourisme, par la curiosité qu'il suscite.

## 5.5.6 IMPACTS SUR L'IMMOBILIER

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

### 5.5.6.1 Etude de Lézignan-Corbières, 2004

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

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

### 5.5.6.2 Etude « Eoliennes et territoires – le cas de Plouarzel », 2008

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

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

**Tableau 57 : Êtes-vous d'accord avec la phrase : Les éoliennes de Plouarzel ont un effet négatif sur la valeur de l'immobilier**

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

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

**Tableau 58 : Analyse des avis selon la distance aux éoliennes**

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

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

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

**Tableau 59 : Ressenti d'un effet négatif sur l'immobilier en fonction du mode d'habitation (propriétaires/locataires) :**

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

### 5.5.6.3 Etude américaine de décembre 2009

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

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

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

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

### 5.5.6.4 Etude du Nord-Pas-de-Calais de mai 2010

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

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

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

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

### 5.5.6.5 Etude anglaise de mars 2014 du Renewable UK & du CEBR

Cette étude a consisté en l'examen de données portant sur plus de 82 000 transactions immobilières, tous dans un rayon de 5 km autour de 7 éoliennes à travers l'Angleterre et le Pays de Galles, couvrant des zones de 79 km<sup>2</sup> par site.

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

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

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

### 5.5.6.6 Etude anglaise d'avril 2014 de Stephen Gibbons <sup>34</sup>

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

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

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

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

### 5.5.6.7 Etude écossaise d'octobre 2016<sup>35</sup>

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

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

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

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

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

<sup>34</sup> London School of Economics and Political Sciences & Spatial Economics Research Centre

<sup>35</sup> Gouvernement écossais et Climate XChange, centre d'expertise sur le changement climatique

## 5.5.7 IMPACTS SUR LES AUTRES SECTEURS DE L'ÉCONOMIE

### 5.5.7.1 Impacts sur l'emploi

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

#### 5.5.7.1.1 Fabrication des éoliennes

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

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

#### 5.5.7.1.2 Exploitation des éoliennes

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

#### 5.5.7.1.3 Emplois induits

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

Les emplois éoliens par région font état de 978 emplois durables et non délocalisables en Nouvelle-Aquitaine. Le bassin d'emploi du Grand Ouest est lié à l'importante aire d'implantation de l'éolien. Les emplois d'autres régions sont davantage liés à la fabrication des composants pour l'activité éolienne (Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté).

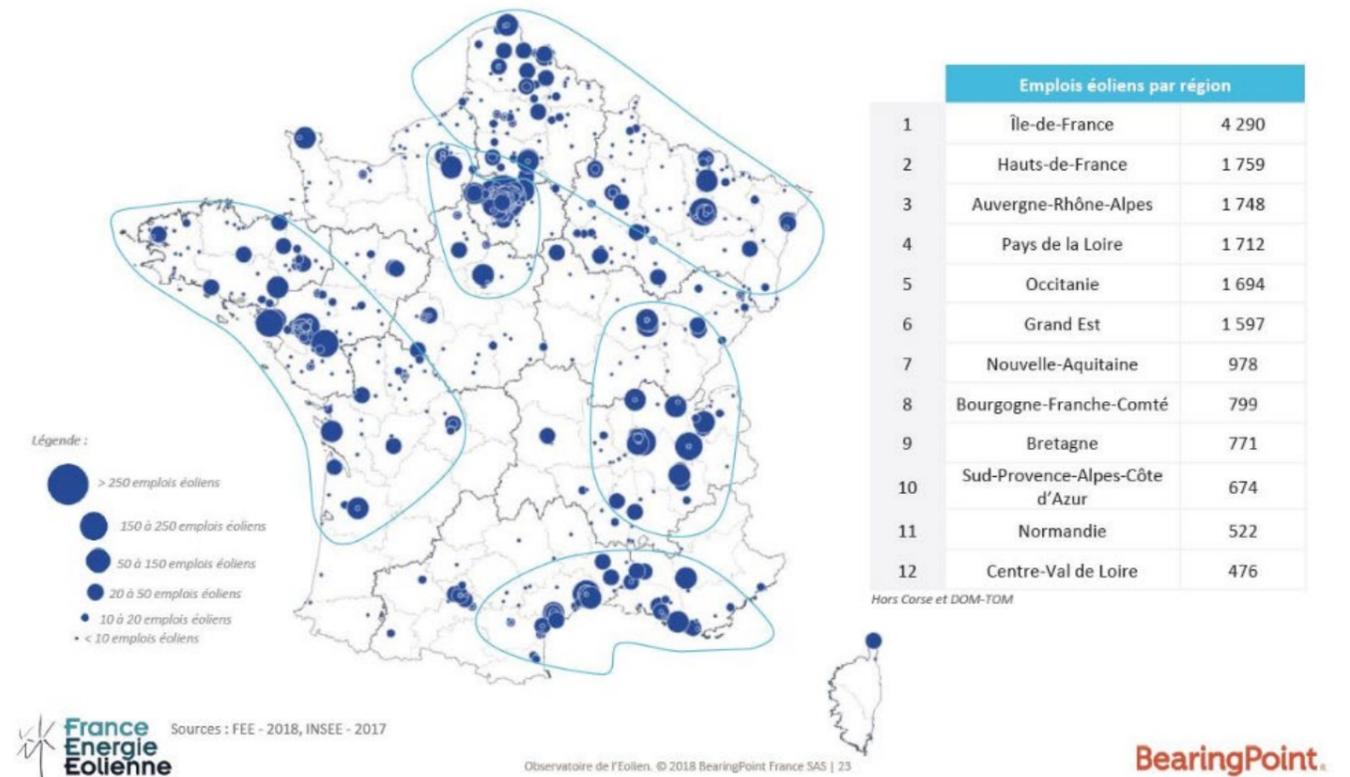


Figure 69 : Localisation des bassins d'emplois éoliens en 2018 (France Energie Eolienne - Observatoire de l'Eolien 2018 – PPE : l'heure du choix, octobre 2018)

Les entreprises françaises de l'éolien couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur de la filière, et se répartissent les emplois à parts assez égales avec, en 2018 :

- ✓ Ingénierie et construction : 5 032 emplois
- ✓ Etudes et développement : 4 884 emplois (plus forte progression : +844 emplois en 1 an)
- ✓ Fabrication de composants : 3 799 emplois
- ✓ Exploitation et maintenance : 3 384 emplois

La filière est porteuse de nombreuses opportunités sur des métiers diversifiés, le génie et la construction et les bureaux d'études et de développement rassemblant le plus d'emplois. L'éolien permet le renforcement d'une industrie française qui favorise l'implantation durable et sécurisée de l'éolien sur les territoires et l'exportation d'un savoir-faire « Made in France ».

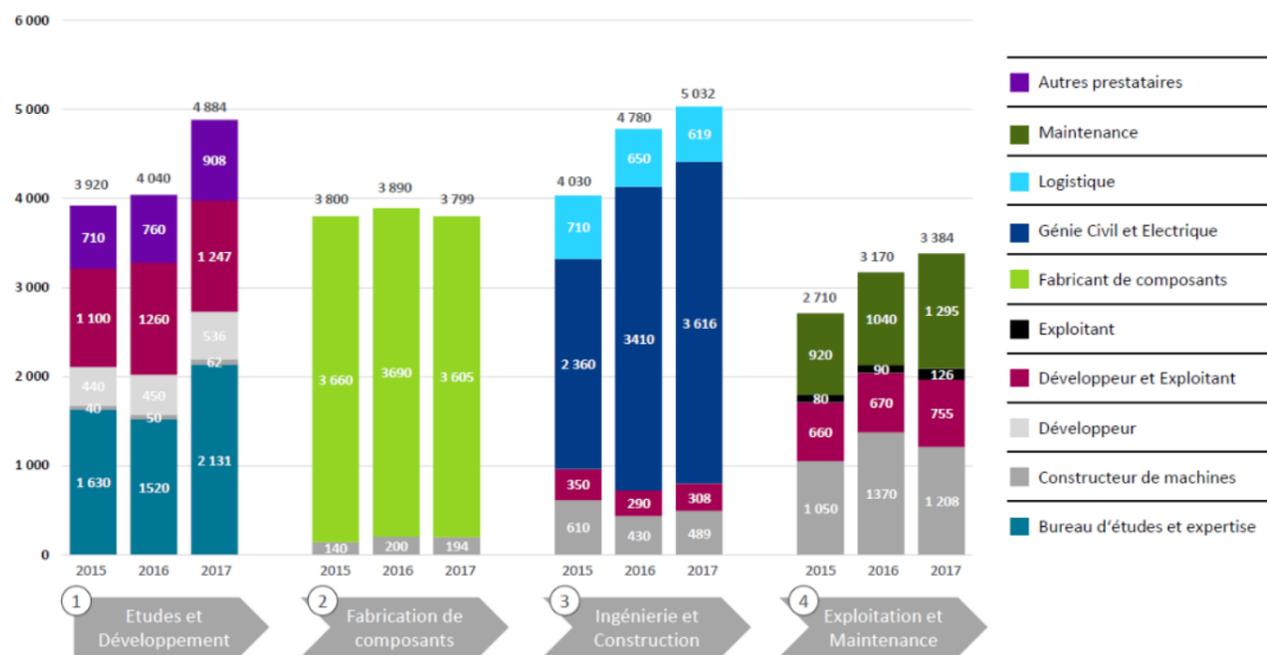


Figure 70 : Dynamique des emplois éoliens par catégorie d'acteurs sur la chaîne de valeur depuis 2015 (France Energie Eolienne - Observatoire de l'Eolien 2018 – PPE : l'heure du choix, octobre 2018)

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

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

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

### 5.5.7.2 Taxes, fiscalités et loyers

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

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

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

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

- ✓ l'IFER (ou Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux) ;
- ✓ la CET (ou Contribution économique territoriale) composée de :

- la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises) ;
- la CVAE (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises).

La taxe foncière et les revenus fonciers restent également à la charge de l'exploitant des éoliennes.

La taxe foncière se répartit entre la commune, la communauté de communes, le département et la région. Elle varie selon les taux de chacune de ces collectivités.

Les tableaux ci-après présentent les différentes contributions financières générées par le projet ainsi que leur répartition entre les collectivités territoriales :

Tableau 60 : Données économiques du projet éolien pour la commune d'Irais

	Commune	EPCI	Département
Taux TFPB	13,91%	2,94%	18,98%
Taux CFE		25,05%	

Estimation fiscalité annuelle pour le parc éolien	Commune	EPCI	Département	Région	Total perçu par les collectivités
TFPB	10 015 €	2 117 €	13 666 €	/	25 798 €
CFE	/	25 250 €	/	/	25 250 €
CVAE	/	9 319 €	17 055 €	8 791 €	35 165 €
IFER	46 620 €	46 620 €	39 960 €	/	133 200 €
<b>Total</b>	<b>56 635 €</b>	<b>83 306 €</b>	<b>70 681 €</b>	<b>8 791 €</b>	<b>219 413 €</b>

Tableau 61 : Données économiques du projet éolien pour la commune d'Availles-Thouarsais

	Commune	EPCI	Département
Taux TFPB	11,53%	2,94%	18,98%
Taux CFE		25,05%	

Estimation fiscalité annuelle pour le parc éolien	Commune	EPCI	Département	Région	Total perçu par les collectivités
TFPB	1 384 €	353 €	2 278 €	/	4 014 €
CFE	/	4 208 €	/	/	4 208 €
CVAE	/	1 553 €	2 842 €	1 465 €	5 861 €
IFER	7 770 €	7 770 €	6 660 €	/	22 200 €
<b>Total</b>	<b>9 154 €</b>	<b>13 884 €</b>	<b>11 780 €</b>	<b>1 465 €</b>	<b>36 283 €</b>

### 5.5.7.3 Les revenus fonciers

Les impositions précédentes sont complétées par les loyers versés aux propriétaires et les indemnités attribuées aux exploitants des parcelles concernées par le projet. En intégrant les éoliennes, les postes de livraison, les aménagements et les servitudes afférentes, ces revenus sont de l'ordre de 2500 €/MW et par an, soit environ 52 500 € par an à répartir entre les propriétaires et les exploitants concernés. Dans le cadre du projet éolien d'Irais, les communes percevront également des indemnités d'utilisation telles que droits d'occupation privative du domaine public, droit de passage, droit de survol et de tréfonds, servitude d'accès temporaire. Ces indemnités forfaitaires ne sont pas complètement arrêtées à ce jour.

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

## 5.5.8 EFFETS SUR LES RÉSEAUX, LES SERVITUDES ET LES AMÉNAGEMENTS

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

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

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

### 5.5.8.1 Servitudes aéronautiques et radioélectriques

Rappelons que les services de l'aviation militaire imposent un balisage diurne et nocturne, et l'aviation civile demande que les éoliennes soient de couleur blanche (arrêté du 23 avril 2018).

Le projet respecte la distance d'éloignement réglementaire (au minimum 20 km) par rapport au radar de Météo France le plus proche. Il est aussi situé à plus de 30 km des radars des armées.

Le projet n'est soumis à aucune servitude aéronautique civile ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile. Il n'est pas non plus soumis à des servitudes de type PT1, PT2, PTLH.

Une ligne électrique est recensée sur la zone de projet. La réalisation du projet respectera la réglementation en vigueur et en particulier les dispositions relatives aux travaux au voisinage des lignes, canalisations et installations électriques figurant aux articles R 4534-107 et suivants du Code du Travail. De plus, le maître d'ouvrage a prévu des distances d'éloignement suffisantes entre les éoliennes et la ligne, afin de limiter le risque de chute ou de projection de matériaux (givre, éclatement de pôle, ...). Les éoliennes sont implantées à une distance supérieure à leur hauteur (pales comprises) majorée d'une distance de sécurité de 10 m par rapport à l'axe de la ligne. L'éolienne la plus proche de la ligne (E3) est ainsi située à 186 m de la ligne électrique (cf. Carte 57).

L'emplacement des éoliennes respecte la distance d'éloignement préconisée du faisceau WiMax (cf. Carte 57)

### 5.5.8.2 La Télévision Numérique Terrestre

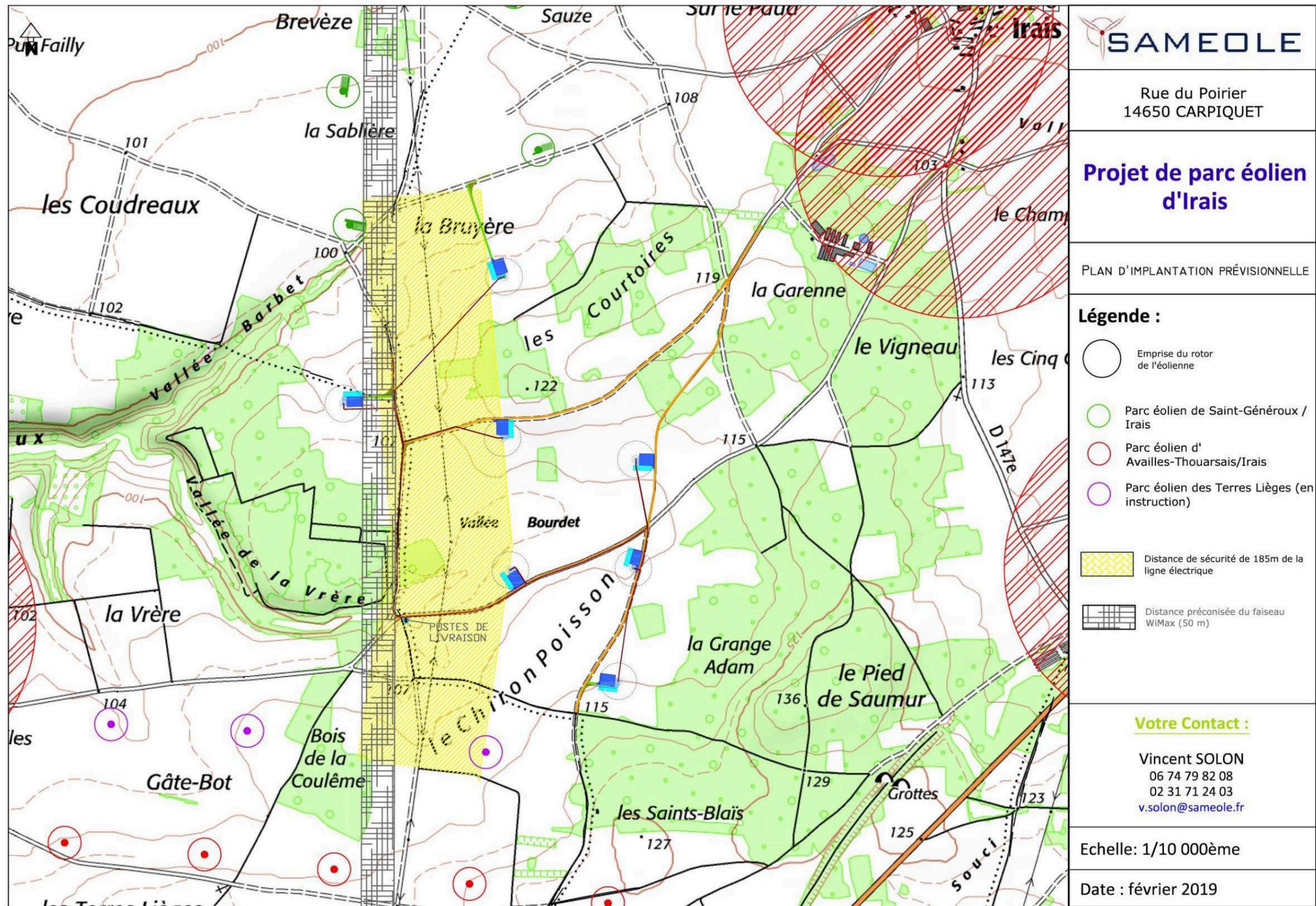
Cette diffusion est beaucoup moins tributaire de la variation d'amplitude du signal qui est responsable des perturbations rencontrées chez les particuliers. De plus, le décodeur numérique pourra réaliser, un traitement d'images plus poussé voire même une correction des éventuels défauts. Le seul effet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

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

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

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

Un phénomène d'interférence complexe et imprévisible dû aux éoliennes peut donc perturber la télédiffusion dans les foyers situés derrière les éoliennes par rapport à l'émetteur. Ces phénomènes sont devenus plus rares depuis la mise en place de la télévision numérique. Toutefois, le cas échéant, des solutions pour remédier à d'éventuelles perturbations seront mises en œuvre aux frais de l'exploitant éolien après construction du parc et contrôle des perturbations (Cf. chap. 6.6.1).



Carte 57 : Localisation des éoliennes vis-à-vis des servitudes

### 5.5.8.3 Incidences sur le trafic routier

#### 5.5.8.3.1 [Perturbation du trafic pendant les travaux](#)

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

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

Le nombre de camions nécessaires pour l'ensemble de la construction est estimé entre 74 et 82 par éolienne, dont environ 50 pour toupies de béton et engins de chantier et 12 à 20 pour les grues principales et auxiliaires. C'est pourquoi les impacts temporaires les plus importants sur le trafic pourront se produire lors de ces travaux de préparation des terrains. Toutefois, les travaux auront lieu en journée et seuls quelques camions devraient transiter aux heures de pointe.

Par ailleurs les itinéraires empruntés pour les phases chantiers restent relativement courts et situés dans des secteurs peu résidentiels.

Les trajets de camions restent très ponctuels et sur une période donnée, limitant ainsi les perturbations occasionnées.

L'impact général est donc considéré comme faible.

#### 5.5.8.3.2 [Perturbation du trafic routier en phase d'exploitation](#)

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

Chute d'éolienne : une éolienne ne peut tomber que dans un rayon égal à sa hauteur. Compte tenu de la hauteur de chaque éolienne (au maximum 175,3 m), l'impact potentiel de la chute d'une éolienne ne concernerait aucune route structurante.

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

Il faut préciser que les probabilités d'accident de ce type restent très faibles et que des réductions des potentiels de danger à la source et des mesures sont mises en œuvre par l'exploitant pour minimiser ce risque. Ces mesures sont décrites plus en détail au chapitre 5.6.8 (se référer également à l'étude de dangers).

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

#### 5.5.8.3.3 [Mesures préventives](#)

Un état des lieux des routes communales et départementales sera réalisé préalablement au commencement des travaux par les services de la DDT et par des représentants des communes accueillant le projet.

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

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

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

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

#### 5.5.8.3.4 [Mesures spécifiques en phase de chantier](#)

À la fin du chantier, une remise en état des routes éventuellement détériorées est réalisée.

L'impact serait alors moindre après remise en état des routes.

## 5.6 IMPACTS SUR LA SANTÉ HUMAINE

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

### 5.6.1 IMPACTS ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN

#### 5.6.1.1 Rappel des objectifs

Le but étant d'évaluer l'impact sonore engendré par l'activité du parc en projet, nous devons effectuer une estimation des niveaux particuliers (bruit des éoliennes uniquement) aux abords des habitations les plus exposées.

L'objectif de l'étude d'impact acoustique prévisionnel consiste, par conséquent, à qualifier et quantifier le risque potentiel de non-respect des critères réglementaires du projet.

La conformité acoustique du site devra ensuite être validée, une fois la mise en fonctionnement des aérogénérateurs sur le site, par la réalisation de mesures de bruit respectant la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

#### 5.6.1.1.1 Description et emplacement des éoliennes

Le projet prévoit l'implantation de 7 éoliennes comme illustré ci-dessous :



Carte 58 : Localisation des éoliennes et des points de calcul

Côté nord les habitations les plus proches sont à plus de 3 km des éoliennes envisagées et au-delà du parc en construction de St-Généroux.

Côté sud les habitations les plus proches sont à plus de 2 km des éoliennes envisagées et au-delà du parc existant d'Availles-Thouarsais – Irais.

Il n'y a donc pas d'intérêt à ajouter de récepteurs côté nord et sud, les points de réception retenus étant les plus proches, les plus sensibles et dans la direction des vents dominants.

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).

**Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrating Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales des éoliennes. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines (cf. tableau des puissances acoustique LwA ci-dessous).**

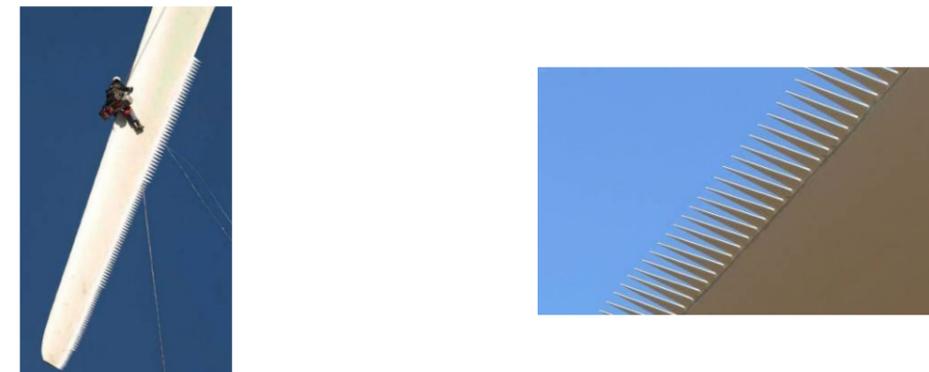


Figure 71 : Photographies de pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure)

Le niveau de puissance acoustique (LwA) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V112 (119 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,0 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) - V112-BWC - 3MW (Hauteur de moyeu:119m)									
Vitesses de vent standardisées (H=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	>10 m/s
Mode 0 STE	92,0	95,4	99,9	103,4	104,4	104,4	104,4	104,3	104,4

Ces données sont issues du document n° 0058-5119 V00 du 29/04/2016, établi par la société VESTAS. Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1dBA.

#### 5.6.1.2 Les résultats

##### 5.6.1.2.1 Rappel de la réglementation

Niveau ambiant existant incluant le bruit de l'installation	Emergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
Lamb ≤ 35 dBA	/	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA	E ≤ 3 dBA

L'association des niveaux particuliers calculés avec les niveaux sonores résiduels retenus précédemment permet ensuite d'estimer le niveau de bruit ambiant prévisionnel dans les zones à émergence réglementée et ainsi de quantifier l'émergence :

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	$L_{res}$
Niveau particulier des éoliennes	Evaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	$L_{part}$
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10^{(L_{res}/10)} + 10^{(L_{part}/10)})$	$L_{amb}$
Emergence prévisionnelle	$E = L_{amb} - L_{res}$	$E$

Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (= excédant par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou à la valeur limite d'émergence).

Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d'émergence ( $C_A$ )	$= L_{amb} - C_A$	$D_A$
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence ( $E_{max}$ )	$= E - E_{max}$	$D_e$
Dépassement retenu ( $D$ )	$= \text{minimum}(D_A ; D_e)$	$D$

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne puis en période nocturne pour chacun des secteurs de direction de vent dominants long terme: SO et NE. Les niveaux résiduels sont considérés, au vu des situations environnementales pour chaque point, similaires à ceux respectivement mesurés en SSO et N.

### 5.6.1.2.2 Résultats prévisionnels en période diurne – Secteur NE

#### Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA	RISQUE MODÉRÉ
	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement $> 3,0$ dBA	RISQUE TRES PROBABLE

Seuil d'application du critère d'émergence :  $C_A=35$  dBA

Émergence limite réglementaire de jour :  $E_{max}=5$  dBA

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Irais	Lamb	33,0	33,5	35,0	35,5	37,0	41,0	44,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 1bis Irais	Lamb	33,0	34,0	35,0	35,5	37,0	41,0	44,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Douron nord	Lamb	39,5	41,5	43,0	45,5	47,5	51,5	55,0	56,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Douron ouest	Lamb	35,0	36,0	37,5	40,0	43,0	47,5	52,5	55,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles-Th.	Lamb	32,5	34,0	35,5	36,5	39,5	42,0	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles nord	Lamb	33,0	33,0	34,5	37,5	41,5	45,5	48,5	50,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

#### Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

### 5.6.1.2.3 Résultats prévisionnels en période nocturne – Secteur NE

#### Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

Seuil d'application du critère d'émergence : **CA=35 dBA**

Émergence limite réglementaire de nuit : **E<sub>max</sub>=3 dBA**

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (H <sub>ref</sub> =10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
		Point 1 Irais	Lamb	22,5	24,5	28,0	29,5	32,5	38,0	
E	1,5		2,5	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
D	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 1bis Irais	Lamb	23,5	25,5	29,5	30,0	33,0	38,0	42,5	46,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	4,5	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Douron nord	Lamb	21,0	23,5	27,5	30,0	35,5	43,0	49,0	53,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	2,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Douron ouest	Lamb	27,0	29,5	33,0	36,5	43,0	49,5	54,5	57,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles-Th.	Lamb	26,0	29,0	32,0	35,5	38,0	41,0	44,0	46,5	FAIBLE
	E	1,5	1,5	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles nord	Lamb	22,5	25,0	28,5	33,0	38,0	43,0	47,5	50,0	FAIBLE
	E	1,5	2,0	2,5	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

#### Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé.

### 5.6.1.2.4 Résultats prévisionnels en période diurne – Secteur SO

#### Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

Seuil d'application du critère d'émergence : **CA=35 dBA**

Émergence limite réglementaire de jour : **E<sub>max</sub>=5 dBA**

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (H <sub>ref</sub> =10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
		Point 1 Irais	Lamb	31,5	34,5	37,5	39,5	40,5	43,0	
E	0,5		0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
D	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 1bis Irais	Lamb	31,5	34,5	38,0	40,0	41,0	43,0	47,5	51,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Douron nord	Lamb	39,0	40,0	42,5	45,0	47,0	49,0	51,0	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Douron ouest	Lamb	35,0	37,5	40,5	44,0	48,5	52,0	54,5	55,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles-Th.	Lamb	35,0	36,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles nord	Lamb	35,0	36,0	38,0	40,0	42,0	44,5	47,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

#### Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé.

### 5.6.1.2.5 Résultats prévisionnels en période nocturne – Secteur SO

#### Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

Seuil d'application du critère d'émergence : **CA=35 dBA**

Émergence limite réglementaire de nuit : **E<sub>max</sub>=3 dBA**

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (H <sub>ref</sub> =10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Irais	Lamb	27,0	28,0	31,5	36,0	39,5	43,5	46,5	49,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	3,0	2,5	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 1bis Irais	Lamb	27,5	29,0	32,5	37,0	40,0	43,5	46,5	49,0	MODERE
	E	2,0	3,5	4,0	3,5	1,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Douron nord	Lamb	27,0	28,0	30,5	36,5	42,0	48,5	52,5	55,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Douron ouest	Lamb	30,5	31,5	34,0	38,0	43,5	50,5	55,0	56,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles-Th.	Lamb	30,5	31,5	34,0	37,5	41,0	44,0	47,0	50,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Availles nord	Lamb	26,0	28,0	31,0	35,0	41,0	45,0	46,5	48,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

#### Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, un dépassement des seuils réglementaires est estimé en période nocturne sur une zone d'habitations :

- ✓ Point 1bis Irais

Le dépassement des seuils réglementaires apparaît à la vitesse standardisée de 6 m/s (à H= 10m). Ce dépassement vaut 0,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 1bis Irais.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

#### Périodes transitoires :

L'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques pour les périodes jour et nuit (périodes transitoires) il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes de transition puisque les seuils réglementaires sont différents.

En effet, à titre d'exemple, la période transitoire 20h-22h appartient à l'intervalle réglementaire diurne (7h-22h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils diurnes, même si les niveaux résiduels mesurés sont confondus avec les valeurs nocturnes, voire présentent des niveaux résiduels différents (cas 20h30-22h du point n°3).

Compte-tenu des résultats présentés précédemment, et les périodes définies (avant 7h niveaux diurnes avec 3 dBA d'émergence limite et avant 22h, niveaux de nuit avec 5 dBA d'émergence limite), les résultats ne présenteraient aucun dépassement pour les périodes transitoires définies.

### 5.6.1.3 Optimisation du projet

#### 5.6.1.3.1 Bridage

##### Différents modes de bridage

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires nocturnes en secteur Sud-Ouest. Un plan d'optimisation ou plan de bridage va donc être proposé en fonction de la vitesse du vent.

Ce plan de bridage est élaboré à partir de plusieurs modes de bridage fictifs permettant une certaine souplesse et limitant ainsi la perte de production. Ils correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes.

De même, plus le bridage est important, plus la perte de production augmente.

Les modes proposés sont arbitraires. Ils permettent de définir les niveaux de puissances acoustiques maximaux permettant d'atteindre la conformité.

V112 BWC - 3,0 MW – HH=119m									
Vitesse de vent à H <sub>ref</sub> =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
L <sub>WA</sub> en dBA – Pleine puissance	92,0	95,4	99,9	103,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
L <sub>WA</sub> en dBA – Mode -1dB	91,0	94,4	98,9	102,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
L <sub>WA</sub> en dBA – Mode -2dB	90,0	93,4	97,9	101,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4
L <sub>WA</sub> en dBA – Mode -3dB	89,0	92,4	96,9	100,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4
L <sub>WA</sub> en dBA – Mode -4dB	88,0	91,4	95,9	99,4	100,4	100,4	100,4	100,4	100,4
L <sub>WA</sub> en dBA – Mode -5dB	87,0	90,4	94,9	98,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4

Les données de la pleine puissance sont issues du document n° 0058-5119 V00 du 29 avril 2016, établi par la société VESTAS.

##### Mise en œuvre du bridage

Les plans d'optimisation proposés ci-après permettent de prévoir un plan de fonctionnement du parc respectant les contraintes acoustiques réglementaires après la mise en exploitation des machines. Pour confirmer et affiner ces calculs, il sera nécessaire de réaliser une campagne de mesure de réception en phase de fonctionnement des éoliennes. En fonction des résultats de cette mesure de réception, les plans de bridages pourront être allégés ou renforcés (un arrêt complet de l'éolienne étant envisageable en cas de dépassement des seuils réglementaires avérés) afin de respecter la réglementation en vigueur.

Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. À partir du moment où l'éolienne enregistrera, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite par une réorientation des pales, via le pitch (système d'orientation des pales se trouvant au niveau du hub ou nez de l'éolienne) afin de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales.

L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de ne pas utiliser de frein, qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l'usure des parties mécaniques. En cas d'arrêt programmé de l'éolienne dans le cadre du plan de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d'annuler la prise au vent des pales et donc empêcher la rotation du rotor.

Aucune contrainte d'application des modes bridés n'est considérée.

### 5.6.1.3.2 Dimensionnement des plans de bridage

Pendant la période nocturne, le projet actuel présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur une zone d'habitations environnant le site.

Une optimisation du plan de fonctionnement des machines a par conséquent été effectuée afin de maîtriser ce risque et ne dépasser le niveau d'émergence acceptable en aucune vitesse de vent.

Comme les calculs d'impact sonore du bruit issu des éoliennes sont entrepris dans des directions de vent spécifiques, contrairement aux calculs d'émergences présentés ci-avant, les résultats peuvent différer.

L'absence de source sonore significative sur le site (infrastructure routière à fort trafic, usine...), la topographie relativement plate et le positionnement judicieux des microphones sont des éléments qui permettent de présager une faible variation des niveaux résiduels avec la direction de vent. La formulation de ces hypothèses raisonnables est cohérente et justifiée dans la mesure où toutes les situations sonores ne peuvent être rencontrées lors des études d'impact, même si l'on réalisait des campagnes de mesure extrêmement longues.

Les plans de fonctionnement présentés sont des plans prévisionnels, ils sont issus de calculs soumis à des incertitudes sur le mesurage et sur la modélisation, et devront être ajustés à partir des résultats du contrôle faisant suite à la mise en service du parc.

### Secteurs de directions de vent

Les bridages sont calculés pour chacune des deux directions de vent dominantes du site. Aussi, dans l'objectif de couvrir l'ensemble des occurrences de directions de vent, ils devront donc être appliqués sur les secteurs suivants :

- ✓ Secteur NE : ]315°-135°]
- ✓ Secteur SO : ]135°-315°]

### Périodes

Les bridages correspondent aux classes homogènes définies. Ils devront donc être appliqués sur les périodes retenues dans le cadre de cette étude.

### 5.6.1.3.3 Plan de fonctionnement - Période diurne

Quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période diurne.

En conséquence, un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.

### 5.6.1.3.4 Plan de fonctionnement - Période nocturne

En direction de vent NE, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période nocturne.

En conséquence, un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période et dans cette direction.

### Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H= 119m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,5]m/s	]9,5-11]m/s	]11-12,5]m/s	]12,5-13,9]m/s	> 13,9m/s
Eol n°1	Normal							
Eol n°2	Normal			Mode -2dB	Normal			
Eol n°3	Normal							
Eol n°4	Normal							
Eol n°5	Normal							
Eol n°6	Normal							
Eol n°7	Normal							

### 5.6.1.3.5 Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur sud-ouest

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n° 1 Irais	Lamb	27,0	28,0	31,5	35,5	39,5	43,5	46,5	49,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	3,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n° 1 bis Irais	Lamb	27,5	29,0	32,5	36,5	40,0	43,5	46,5	49,0	FAIBLE
	E	2,0	3,5	4,0	3,0	1,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n° 2 Douron Nord	Lamb	27,0	28,0	30,5	36,5	42,0	48,5	52,5	55,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n° 3 Douron Ouest	Lamb	30,5	31,5	34,0	38,0	43,5	50,5	55,0	56,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n° 4 Availles-Th.	Lamb	30,5	31,5	34,0	37,5	41,0	44,0	47,0	50,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n° 5 Availles Nord	Lamb	26,0	28,0	31,0	35,0	41,0	45,0	46,5	48,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

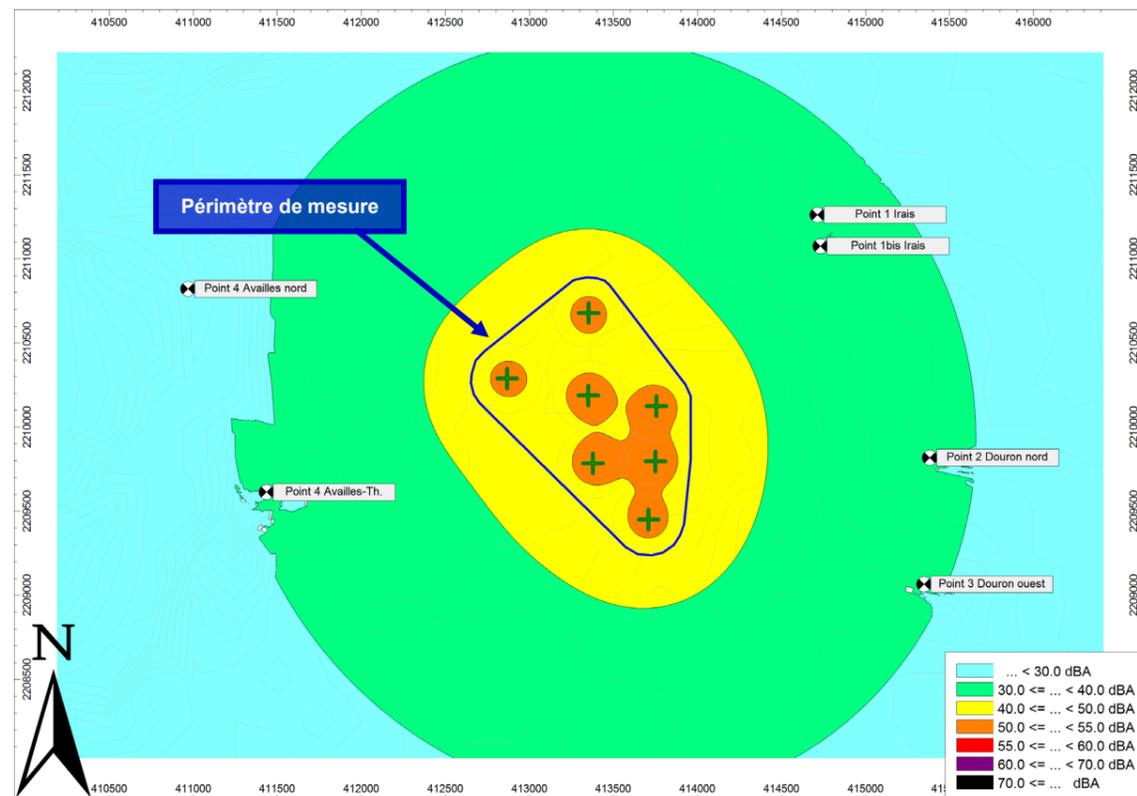
## Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires nocturnes et n'engendrera plus de dépassement.

### 5.6.1.4 Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 210m avec chaque éolienne). Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentée ci-dessous est réalisée à 2m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.



Carte 59 : Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation

## Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 50 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 53 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

De plus, en considérant le niveau de bruit résiduel le plus élevé mesuré sur site, le niveau maximum relevé sur le périmètre de l'installation serait de 58 dBA de jour et de 58,5 dBA de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils réglementaires.

### 5.6.1.5 Tonalité marquée

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

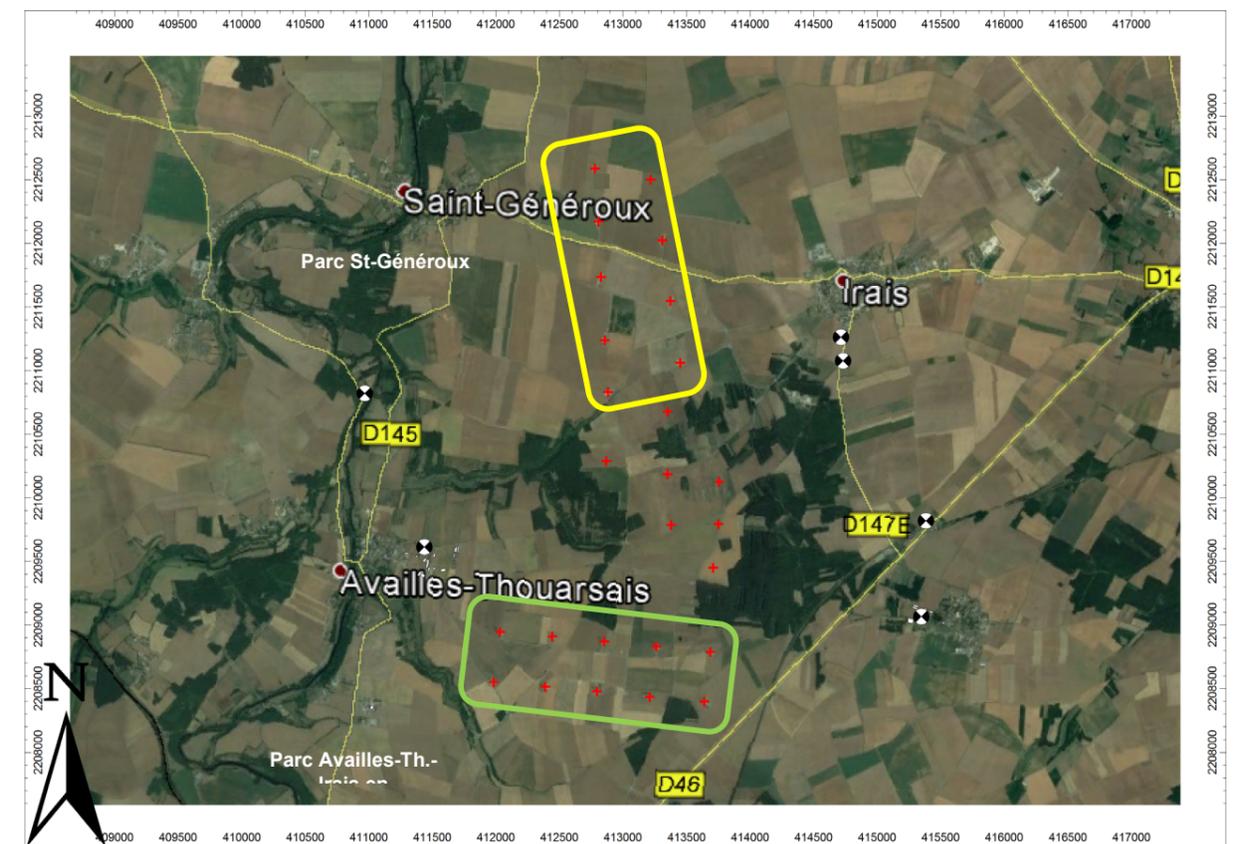
Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pâles.

### 5.6.1.6 Parcs éoliens voisins – effets cumulés

#### 5.6.1.6.1 Présentation des projets voisins

Le projet d'Irais s'intègre dans une zone où un parc éolien existe (Availles-Thouarsais-Irais) et un non-construit mais autorisé (Saint-Généroux).



Carte 60 : Contexte éolien autour du site

La zone du projet d'Irais se situe au nord d'un parc éolien actuellement en exploitation (parc éolien d'Availles-Thouarsais-Irais - Volkswind). Ce parc étant en fonctionnement lors de la campagne de mesure, son impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

Au nord du site, la société Ferme Eolienne de St Généroux développe un autre projet d'implantation de parc éolien. Il s'agit du projet de Saint-Généroux. Ce projet étant actuellement autorisé, une modélisation est réalisée afin d'évaluer d'une part l'impact sonore des deux parcs, existant et autorisé, puis l'impact supplémentaire apporté par le projet d'Irais sur cette dernière situation.

### 5.6.1.6.2 Estimation de l'apport sonore du projet

#### Résultats prévisionnels en période diurne

Impact (dB) Secteur NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point 1 Irais	+0,2	+0,3	+0,6	+0,2	+0,2	+0,1	+0,0	+0,0
Point 1bis Irais	+0,3	+0,3	+0,7	+0,4	+0,3	+0,1	+0,1	+0,1
Point 2 Douron nord	+0,0	+0,0	+0,1	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
Point 3 Douron ouest	+0,2	+0,3	+0,5	+0,3	+0,1	+0,1	+0,0	+0,0
Point 4 Aailles-Th.	+0,3	+0,4	+0,8	+1,4	+0,7	+0,4	+0,2	+0,1
Point 4 Aailles nord	+0,1	+0,1	+0,3	+0,4	+0,1	+0,1	+0,0	+0,0

Impact (dB) Secteur SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point 1 Irais	+0,4	+0,5	+0,6	+0,8	+0,7	+0,4	+0,2	+0,1
Point 1bis Irais	+0,6	+0,6	+0,7	+1,3	+1,1	+0,7	+0,3	+0,1
Point 2 Douron nord	+0,0	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	+0,1	+0,0	+0,0
Point 3 Douron ouest	+0,2	+0,2	+0,3	+0,3	+0,1	+0,1	+0,0	+0,0
Point 4 Aailles-Th.	+0,0	+0,0	+0,1	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
Point 4 Aailles nord	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0

Le parc éolien d'Irais aura un impact supplémentaire de jour de 1,1 dBA au maximum.

#### Résultats prévisionnels en période nocturne

Impact (dB) Secteur NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point 1 Irais	+1,3	+1,5	+1,8	+0,8	+0,4	+0,1	+0,1	+0,0
Point 1bis Irais	+1,7	+1,7	+2,1	+1,4	+0,8	+0,3	+0,2	+0,1
Point 2 Douron nord	+1,9	+2,0	+2,1	+1,0	+0,3	+0,1	+0,0	+0,0
Point 3 Douron ouest	+1,1	+1,2	+1,5	+0,6	+0,1	+0,0	+0,0	+0,0
Point 4 Aailles-Th.	+1,1	+1,3	+1,7	+1,7	+1,0	+0,5	+0,3	+0,1
Point 4 Aailles nord	+0,7	+0,9	+1,1	+0,9	+0,4	+0,1	+0,0	+0,0

Impact (dB) Secteur SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point 1 Irais	+1,0	+1,5	+1,8	+1,4	+0,8	+0,4	+0,3	+0,2
Point 1bis Irais	+1,5	+1,8	+2,3	+2,3	+1,3	+0,6	+0,3	+0,2
Point 2 Douron nord	+0,8	+1,3	+2,1	+1,5	+0,4	+0,1	+0,0	+0,0
Point 3 Douron ouest	+0,5	+0,9	+1,5	+1,3	+0,4	+0,1	+0,0	+0,0
Point 4 Aailles-Th.	+0,1	+0,1	+0,2	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
Point 4 Aailles nord	+0,1	+0,1	+0,2	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0

Le parc éolien d'Irais aura un impact supplémentaire de nuit de 2,3 dBA au maximum.

## 5.6.2 POLLUTION DE L'AIR

### 5.6.2.1 Contexte aérologique

La production annuelle prévisionnelle est de 48,3 GWh/an pour un parc de sept machines, soit un facteur de charge de 26,26 % environ. Cette valeur est dans la norme des parcs éoliens français (les facteurs de charge varient entre 20 et 34 %).

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

### 5.6.2.2 Effets sur la qualité de l'air

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

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

### 5.6.2.3 Mesures préventives

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

### 5.6.2.4 Mesures de réduction

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

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

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

## 5.6.3 EMISSIONS D'ODEURS

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

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

## 5.6.4 NUISANCES VISUELLES LIÉES AU BALISAGE

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

### 5.6.4.1 Mesures préventives

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

### 5.6.4.2 Mesures de réduction

Au moment du chantier, afin de réduire leur visibilité autant que possible, des feux présentant un angle d'émission vertical très étroit sont privilégiés. L'angle du faisceau d'intensité maximale est dirigé à 1,5° vers le haut pour diminuer encore la visibilité pour les observateurs placés au niveau du sol.

Avant toute installation, ces feux font l'objet d'une vérification de certification par la DSAC (Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile).

Le choix de feux présentant un angle d'émission vertical très étroit, qui ont l'avantage d'être quasiment invisibles de tout observateur placé au-delà d'un angle de 2° sous l'horizontale, se traduit par un surcoût de 5 000 € environ par point de balisage, soit 70 000 € pour l'ensemble du parc éolien (selon les modalités qui sont énoncées par la DSAC).

Avec la mise en place de ces mesures, l'impact résiduel est donc faible dans le périmètre immédiat, négligeable au-delà de ce périmètre. En prenant en considération les autres projets éoliens voisins, l'impact cumulé est qualifié de moyen dans le périmètre rapproché et de faible au-delà de ce périmètre.

## 5.6.5 EFFETS D'OMBRES PORTÉES

### 5.6.5.1 Généralités

La projection d'ombres n'est pas explicitement encadrée en France par des lois comme peuvent l'être les émissions sonores. En Allemagne, où un recours a été introduit, un juge a cependant fixé à 30 heures par an la limite tolérable de projection d'ombres réelle. Selon la décision du juge, il faut calculer le nombre d'heures de projection d'ombres à partir des heures où la propriété est effectivement utilisée par des personnes. En l'absence d'autre règle, celle-ci sera donc utilisée par la suite.

Il est possible de prédire avec une assez grande précision la probabilité, l'heure et le jour où il peut y avoir un effet stroboscopique – ainsi que la durée de celui-ci. On ne peut en revanche pas savoir d'avance s'il y aura effectivement du vent, ni dans quelle direction il soufflera, et si le soleil brillera. Cependant, grâce à l'astronomie et à la trigonométrie, il est possible de connaître exactement la position du soleil à n'importe quelle heure du jour et sa hauteur par rapport à l'horizon en fonction des saisons.

Ainsi, lorsque le soleil est visible, une éolienne projette – comme toute autre structure – une ombre sur le terrain qui l'entoure. Il est arrivé, dans les pays précurseurs de l'éolien comme l'Allemagne, les Pays-Bas ou la Norvège, que certains des habitants les plus proches soient gênés par ce que l'on appelle un effet stroboscopique (flicker). Il se produit lorsque le soleil est bas, et que la pale vient couper sa trajectoire.

Remarquons tout de suite que sous nos latitudes, le phénomène est beaucoup moins fréquent que dans les pays plus nordiques. En effet, le soleil n'est presque jamais bas sur l'horizon, à part bien sûr aux heures de lever et de coucher du soleil.

### 5.6.5.2 Hypothèses et méthode de calcul

Le logiciel windPRO a été utilisé en intégrant les hypothèses de calcul suivantes :

- ✓ Distance max. de calcul des ombres : Distances pour lesquelles la pale masque au moins 20% du disque solaire; Dimensions pale extraites de la fiche de l'éolienne.
- ✓ Hauteur min. du soleil au-dessus de l'horizon : 3°
- ✓ Résolution du calcul en jours : 1 jour
- ✓ Résolution du calcul en minutes : 1 minute
- ✓ Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [BOURGES] :

	jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
S	2,14	3,70	4,18	5,77	7,67	6,48	7,44	8,38	5,66	3,00	2,64	1,60
- ✓ Heures/an de fonctionnement

N NNE ENE E ESE SSE S SSO OSO O ONO NNO Somme  
758 685 927 516 317 277 389 1 129 1 347 1 109 724 582 8 760

Projet:  
**C79IRA**

Titulaire de la licence:  
**SAMEOLE**  
Rue du Poirier  
FR-14650 Carpiquet  
+33 (0) 2 31 29 20 00  
Sylvain / s.pigourier@sameole.fr  
Calculé le:  
09/05/2019 10:18/3.2.744

- ✓ Données altimétriques : Courbes de niveau
- ✓ Obstacles utilisés dans le calcul
- ✓ Hauteur du regard pour la carte: 1,5 m
- ✓ Résolution: 1,0 m

Une éolienne est prise en compte dès qu'elle fait de l'ombre sur une partie de la surface d'un récepteur.

### 5.6.5.3 Résultats des calculs

Récepteur-d'ombres

N°	Pire des cas		Durée probable	
	Heures de papillotement par an [h/an]	Jours d'ombre par an [jours/an]	Nb max d'heures de papillotement par jour [h/jour]	Heures de papillotement par an [h/an]
A	14:07	69	0:18	4:40
B	7:17	41	0:16	2:03
C	17:36	86	0:18	3:10
D	0:00	0	0:00	0:00

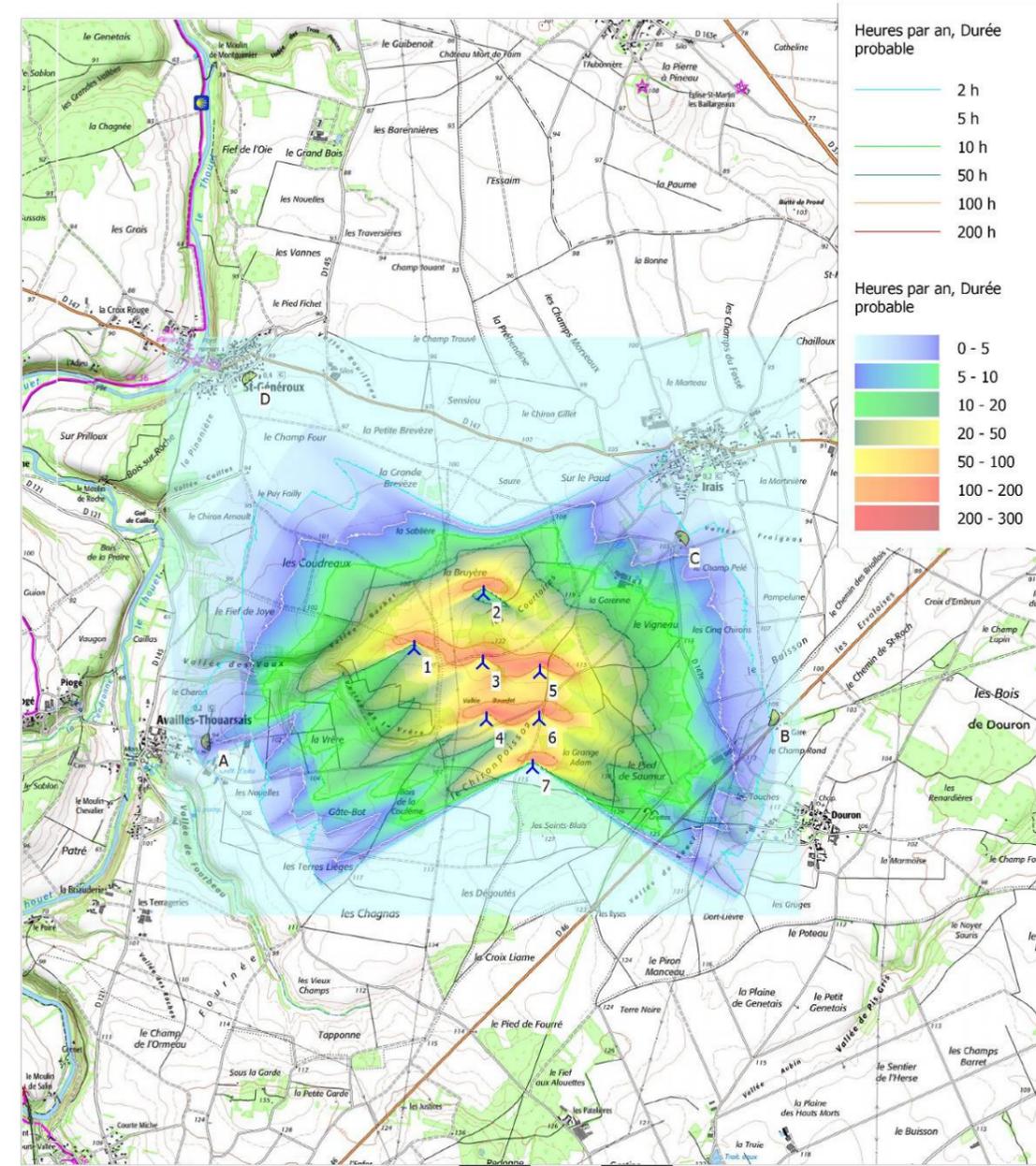
Contribution de chaque éolienne aux durées totales

N°	Nom	Pire des cas		Probable	
		[h/an]	[h/an]	[h/an]	[h/an]
1	E1	14:07	4:40		
2	E2	5:14	1:08		
3	E3	6:07	1:09		
4	E4	0:00	0:00		
5	E5	9:59	1:59		
6	E6	3:33	0:55		
7	E7	0:00	0:00		

Le temps total dans les tableaux par récepteur et par éolienne est susceptible d'être différent : une éolienne peut induire du papillotement sur plusieurs récepteurs et / ou, inversement, un récepteur peut être affecté par plusieurs éoliennes simultanément.

Enfin, l'impact de la projection d'ombres sur les habitations voisines du parc éolien est limité.

### SHADOW - Carte



Carte: SCAN25, Echelle à l'impression 1:40 000, Centre de la carte French Lambert93-RGF93 (FR) Est: 463 000 Nord: 6 645 510  
 Nouvelle-éolienne Récepteur-d'ombres  
 Carte durée du papillotement: Courbes de niveau: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (3)

## 5.6.6 LES EFFETS DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Nous sommes continuellement exposés à des champs électromagnétiques de toutes sortes, qu'ils soient d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, lumière du soleil...) ou créés par l'homme pour satisfaire ses besoins en termes de communication, de transport, de confort, etc. (téléphones portables, téléviseurs, ordinateurs,...).

**Tableau 62 : Champs électriques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques**

Source	Champ électrique (en V/m)
Rasoir électrique	Négligeable
Micro-ordinateur	Négligeable
Grille-pain	40
Téléviseur	60
Chaîne stéréo	90
Réfrigérateur	90
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	180
Lignes 400 000 volts (à 100 m de l'axe)	200
Couverture chauffante	250

**Tableau 63 : Champs magnétiques de quelques appareils ménagers, des lignes et des câbles souterrains**

Source	Champ magnétique (en $\mu$ T)
Réfrigérateur	0,30
Grille-pain	0,80
Chaîne stéréo	1,00
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	1,00
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	1,20
Micro-ordinateur	1,40
Téléviseur	2,00
Couverture chauffante	3,60
Rasoir électrique	500
Liaison souterraine 225 000 V (pose de câbles : en trèfle – en nappe)	6 – 20 (à l'aplomb)
	1 – 4 (à 5 m de l'axe)
	0,1 – 0,3 (à 20m de l'axe)
Liaison souterraine 63 000 V (pose de câbles : en trèfle – en nappe)	3 – 15 (à l'aplomb)
	0,4 – 3 (à 5 m de l'axe)
	Négligeable – 0,2 (à 20m de l'axe)

De nombreuses expertises ont été réalisées ces trente dernières années par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'Académie des Sciences américaine, le Bureau National de Radioprotection anglais (NRPB, aujourd'hui HPA) et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Ces expertises ont permis d'établir des recommandations pour viser « un haut niveau de protection de la santé » et aboutissent aux valeurs de la figure ci-dessus. La valeur à retenir pour que le champ magnétique ne puisse présenter aucun risque sanitaire est de 0,1 mT soit 100  $\mu$ T. (niveaux de référence publique).

Dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste électrique et aux câbles souterrains.

Tout d'abord, on notera que les postes de transformation sont localisés à l'intérieur du mât ou dans la nacelle des éoliennes, qui permet de contenir en partie les champs électromagnétiques. De même, les postes de livraison sont implantés à l'intérieur d'un bâtiment. D'autre part, le raccordement des éoliennes aux postes de livraison, puis au poste de raccordement au réseau public de distribution, est enterré. De cette manière l'intensité des champs

magnétiques due au passage du courant dans les câbles est considérablement réduite. De plus, le courant est transporté à une tension de 20 kV (moyenne tension : tension de distribution rurale et urbaine de EDF). Cela minimise également la création de champ magnétique. Rajoutons que les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques très faibles, voire négligeables, dès que l'on s'en éloigne.

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

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation précise la règle suivante : « l'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz ».

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

## 5.6.7 AUTRES NUISANCES : POUSSIÈRES, VIBRATIONS, ÉMISSIONS LUMINEUSES, ODEURS

### 5.6.7.1 Phase chantier

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

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

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

### 5.6.7.2 Phase exploitation

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

### 5.6.7.3 Le balisage lumineux

Concernant les émissions lumineuses, le parc ne sera pas éclairé. Seules les éoliennes seront équipées d'un balisage diurne et nocturne imposé par l'armée de l'air et la DGAC :

Le balisage diurne est assuré par des feux à éclats blancs de moyenne intensité de type A.

Le balisage nocturne sur la nacelle sera assuré par des feux à éclats rouges de moyenne intensité de type B.

Le balisage est synchronisé : les éclats se produisent tous au même moment (de jour comme de nuit).

De jour, la perception lointaine des éoliennes peut être atténuée par la distance et les conditions météorologiques tandis que de nuit, les feux nocturnes sont visibles à des distances supérieures à 15 km.

Concernant le projet éolien étudié, les impacts sont les plus forts depuis les habitations proches ayant des vues dégagées sur le projet. A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les feux seront perceptibles depuis les lieux dégagés.

Le clignotement devant être synchronisé, la gêne liée à ces équipements reste très réduite.

Les impacts du projet en termes de poussières, vibration et émissions lumineuses sont donc très faibles.

En conclusion la santé humaine ne sera affectée ni par les champs électromagnétiques, ni par les effets d'ombres, ni par les effets stroboscopiques, ni par les effets de réflexion éventuellement induits par le parc éolien qui sera implanté.

### 5.6.8 IMPACTS SUR LA SÉCURITÉ

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

Les effets sur la sécurité en cas de survenance d'événements non désirés sont traités dans l'étude de dangers, elle fait partie intégrante du dossier de demande d'autorisation unique (Pièce 4.1 et Pièce 4.2).

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

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

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

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

Tableau 64 : Synthèse des scénarios étudiés et acceptabilité des risques associés

CONSEQUENCES	CLASSE DE PROBABILITE				
	E	D	C	B	A
DESASTREUX					
CATASTROPHIQUE					
IMPORTANT					
SERIEUX		Projection de pales ou de fragments de pales des éoliennes E2, E3, E4, E5 et E7			
MODERE		Effondrement des 7 éoliennes Projection de pales ou de fragments de pales des éoliennes E1 et E6	Chute d'élément des 7 éoliennes	Projection de glace des 7 éoliennes	Chute de glace des 7 éoliennes

Avec :

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

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- ✓ Aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- ✓ Certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie VII.6 de l'étude de dangers sont mises en place.

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

À la lecture de cette matrice, il ressort qu'aucun scénario étudié dans l'analyse détaillée des risques n'apparaît dans les cases rouges de la matrice, autrement dit que les niveaux de risques étudiés pour chacun des cinq scénarios sont très faibles à faibles et qu'à ce titre aucun n'est jugé comme inacceptable.

Pour les scénarios d'accident étudiés (y compris ceux qui n'ont pas fait l'objet d'une étude détaillée), des mesures de sécurité sont prises afin de prévenir et/ou de limiter les phénomènes dangereux et leurs conséquences. Ces mesures de sécurité ont en particulier permis, pour l'ensemble des scénarios étudiés dans l'analyse détaillée, de diminuer le niveau de risque jusqu'à le rendre acceptable.

#### 5.6.8.1 Risques de chute

Le rapport du Conseil général des Mines de juillet 2004 ainsi que le retour d'expérience issu de l'accidentologie française depuis 2001 démontrent que la « probabilité qu'un incident d'éolienne » comme la rupture d'une pale ou la destruction totale d'une éolienne, entraînant un accident grave aux biens ou à la santé d'un tiers est extrêmement faible ; d'autant que les éoliennes qui sont installées répondent à la norme de conception IEC 61 400-1 et sont donc adaptées aux conditions de vent du site.

À titre d'exemple, la tempête Klaus, survenue du 23 au 25 janvier 2009, a soumis trois cents éoliennes à ses rafales. Ces éoliennes, réparties sur une cinquantaine de parcs, sont situées dans des départements historiques du développement éolien en France, à savoir : l'Aude, les Pyrénées-Orientales, la Haute-Garonne, l'Hérault et l'Aveyron. Lors de cette tempête, aucun dysfonctionnement d'un système de protection n'a été observé au sein des parcs éoliens : tous se sont arrêtés à partir d'une vitesse de vent de 90 km/h, et la majeure partie d'entre eux a redémarré sans intervention sur site. Malgré l'ampleur du phénomène météorologique, seuls quelques dégâts matériels mineurs liés aux parcs éoliens ont été à déplorer.

À l'occasion de cette tempête, les exploitants éoliens ont été sollicités par le distributeur d'électricité pour redémarrer au plus vite la production et ainsi pouvoir soutenir le réseau électrique local.

Plus récemment, on peut citer les éoliennes installées au Japon qui ont non seulement résisté au plus fort séisme jamais enregistré dans l'histoire du pays mais aussi au tsunami. De plus, ces éoliennes ont assuré une partie de l'alimentation en électricité pendant la défection de la centrale nucléaire de Fukushima. Elles ont donc résisté tout en restant opérationnelles pour fournir de l'électricité.

## 5.6.8.2 Réductions des potentiels de dangers à la source<sup>36</sup>

### PRINCIPALES ACTIONS PRÉVENTIVES LORS DU MONTAGE DES ÉOLIENNES

Opération	Danger	Condition dangereuse	Préconisations - Mesures préventives
<i>Accès au chantier - Présence de personnes extérieures sur site - Présence d'animaux sauvages sur le site</i>			
Trajet site/domicile, circulation, accès au chantier, public, animaux sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque routier</li> <li>- Risque de blessures diverses</li> <li>- Accidents (collision engin-engin, engin-homme,...)</li> <li>- Présence d'animaux d'élevage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence de personnes étrangères au chantier</li> <li>- Topographie accidentée</li> <li>- Mauvaises conditions météo</li> <li>- Comportement agressif des animaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- respecter les limitations de vitesse. Pour les longs trajets, s'arrêter toutes les 2 heures.</li> <li>- reporter son départ si fatigue suite à une journée de travail intense.</li> <li>- privilégier les transports en commun et le covoiturage.</li> <li>- Installer des panneaux de signalisation de travaux au bord de la route.</li> <li>- placer des panneaux signalant la présence d'ouvriers à l'intérieur de la turbine.</li> <li>- s'assurer qu'aucune personne non autorisée ne puisse avoir accès au site. Les personnes non autorisées doivent se tenir à une distance d'au moins 100 mètres du site.</li> <li>- circuler uniquement sur les pistes aménagées et visiblement délimitées. La vitesse est limitée à 30km/h à l'intérieur du site.</li> <li>- porter en permanence un gilet réfléchissant.</li> <li>- tenir toute personne étrangère à l'extérieur du site. Utiliser casques et chaussures de sécurité (en cours de validité).</li> <li>- empêcher les animaux d'accéder au site.</li> </ul>
<i>Base de vie - Zone de stockage</i>			
Entretien de la base de vie, stockage des éléments, manutention	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lésions bénignes.</li> <li>- Blessures graves et irréversibles.</li> <li>- Lésions dorsolombaires.</li> <li>- Chute d'objets.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connexion des équipements électriques.</li> <li>- Objets dans les zones de passage.</li> <li>- Stockage de produits chimiques.</li> <li>- Manipulation manuelle et mécanique des charges.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenir les zones de travail et de passage en ordre et dans des conditions de propreté adéquates. Ne pas laisser traîner d'objets dans les zones de passage.</li> <li>- Ne pas stocker des produits chimiques dans les bureaux (stockage obligatoire dans le container destiné à cet effet).</li> <li>- Effectuer la réparation et la maintenance des équipements et installations électriques des bases de vie par le fournisseur du bungalow.</li> <li>- Maintenir les câbles et fiches en bon état. Éviter de placer les câbles d'alimentation à des endroits où ils peuvent être écrasés, endommagés ou tirés.</li> <li>- Utiliser des prises de terre pour les équipements qui le nécessitent.</li> <li>- Ne pas manipuler manuellement des charges supérieures à 25 Kg. Respecter les conseils de manutention.</li> <li>- Seul le personnel ayant reçu une formation spécifique peut utiliser les chariots.</li> <li>- Respecter les normes de sécurité propres à la machine ou à l'équipement utilisé.</li> <li>- Éviter tout passage sous des charges suspendues ou éléments qui risquent de se disloquer (prendre des précautions particulières avec la présence de glace sur les pales).</li> <li>- Ne jamais dépasser la charge utile de ces éléments.</li> </ul>
<i>Conditions climatiques</i>			
Tous travaux lors de la phase de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lésions bénignes à graves.</li> <li>- Blessures fatales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foudre, vitesse de vent, neige, glace.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier les conditions atmosphériques avant de commencer le travail.</li> <li>- Ne pas rester à l'intérieur ou à proximité d'une turbine en cas de risque de foudre.</li> <li>- Interdire le travail dans les éoliennes si la vitesse du vent dépasse 25m/s.</li> <li>- Interdire les travaux de levage si la vitesse de vent supérieurs à 10m/s.</li> <li>- Utiliser le casque pour éviter des blessures lors de la chute d'outils, de pièces ou de glace.</li> <li>- Equiper les véhicules pour les conditions hivernales.</li> <li>- Réduire l'accès au site quand les conditions climatiques sont très mauvaises.</li> <li>- Rester vigilant et se tenir à distance lors du redémarrage de l'éolienne si les pales sont recouvertes de glace.</li> </ul>
<i>Travail en hauteur, travail de nuit, manipulation de substances chimiques, équipement personnel de sécurité</i>			
Travaux en hauteur lors de la phase de chantier, stockage et utilisation de produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chute du personnel.</li> <li>- Blessures graves.</li> <li>- Blessures fatales.</li> <li>- Empoisonnements, allergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de contrôle d'équipement, mauvaise éclairage, ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôler son équipement de sécurité avant de commencer à travailler. Tout équipement endommagé doit être jeté.</li> <li>- Porter les EPIs (harnais, longe et stop chute) vérifiés et approuvés.</li> <li>- Etre formé aux travaux en hauteur (en cours de validité).</li> <li>- Etre attaché aux points d'ancrages indiqués lors des travaux dans une zone non équipée de protection collective.</li> <li>- S'assurer de bonnes conditions d'éclairage lors du travail de nuit, afin de travailler en toute sécurité.</li> <li>- Maintenir un contact radio permanent entre le superviseur de site, les techniciens et les grutiers.</li> <li>- Lire les instructions des différents documents de sécurité.</li> <li>- Utiliser les protections personnelles obligatoires, telles que gants, lunettes de protection et masques respiratoires.</li> <li>- Porter en permanence des vêtements appropriés.</li> <li>- Avoir un kit anti-pollution en permanence à proximité des produits chimiques (pas dans le container si les produits sont utilisés sur site).</li> </ul>

<sup>36</sup> Source : Notice Hygiène et Sécurité, ABIES, 2011

Opération	Danger	Condition dangereuse	Préconisations - Mesures préventives
			- Utiliser les équipements de sécurité quand nécessaires. Des équipements de secours doivent se trouver dans la turbine à chaque fois qu'un travail y est en cours.
<i>Déchargement des éléments de l'éolienne</i>			
Opérations de levage en général	- Blessures graves et irréversibles - Dommages matériels	- Chute d'outils ou de pièces - Sol meuble	- Utiliser uniquement des outils testés et certifiés. Utiliser des casques, chaussures de sécurité et gilets réfléchissants. - Maintenir un contact permanent entre le superviseur du montage et le grutier. Garder le contact pendant le déchargement. - Sécuriser la tour, la nacelle et les pales contre le risque de renversement. - Utiliser des calages adéquats. - Sonder le sol avant que le travail de levage ne commence. - Vérifier l'état et les certificats de vérification de la grue et de tous les appareils de levage ainsi que l'habilitation du conducteur. - Décider de la limite de vent pour lever (dépendant des éléments à lever) et se coordonner avec les chefs de manœuvre au sol.
<i>Préparation de la nacelle, du rotor et des pales</i>			
Préparation de la nacelle	- Chute de personnes, d'outils ou de pièces ; - Blessures liées à l'utilisation d'outils	- Utilisation de l'échelle - Déplacement sur le toit de la nacelle	- Favoriser l'utilisation du panier nacelle pour accéder au toit. - Fixer l'échelle portable aux barres antichute en cas d'utilisation. Une personne doit obligatoirement tenir le bas de l'échelle pendant l'installation de la fixation. - Installer une ligne de vie provisoire au centre de la nacelle et s'accrocher dès l'accès au toit. - Porter les EPI. Eviter le travail superposé.
Préparation et montage au sol du rotor	- Chute de pièce - Blessures liées à l'utilisation d'outils	- Travail sous charge suspendue - Utilisation d'outils électriques ou hydrauliques	- Inspecter visuellement les instruments et le matériel de levage avant utilisation. Vérifier les certifications du matériel. - Eviter le travail sous la charge et guider l'opération par contact radio permanent. - Faire attention au placement des mains pendant le serrage des boulons avec la machine hydraulique. - Porter les EPI.
Préparation des pales	- Blessures liées à l'utilisation d'outils	- Utilisation d'outils électriques ou hydrauliques	- Vérification des outils avant utilisation. - Faire attention au placement des mains pendant le serrage des boulons avec la machine hydraulique. - Porter les EPI.
<i>Montage de la tour, montage de la nacelle, montage du rotor et des pales</i>			
Opérations de levage de la tour, de la nacelle, du rotor et des pales	- Chute de personne, d'outils ou de pièces - Blessures graves à fatales - Electrocutation	- Utilisation de la grue - Travail en hauteur - Travaux sous charge - Manutention de charges lourdes	- Manipuler la section de tour depuis l'extérieur à l'aide des aimants. Travailler en équipe de 4 personnes minimum. - Porter les EPI. - Utiliser l'antichute adapté (approuvé, certifié et en bon état), et ne pas être à plusieurs sur la même section. - Ne pas utiliser l'échelle pour accrocher la corde pendant les travaux dans la tour, mais utiliser le filin ou le rail antichute. - Inspecter visuellement les instruments et le matériel de levage avant utilisation. - Garder les distances de sécurité pendant le montage. - Maintenir un contact radio permanent entre les chefs de manœuvre les grutiers, pendant toute la durée du montage. - Ne pas réaliser les opérations de levage si la vitesse du vent est supérieure à 10m/s - Maintenir une distance de sécurité par rapport aux lignes haute-tension. - Porter les EPI. - Travailler en équipe. Respecter les consignes de manutention. - Utiliser un harnais de sécurité pour tout personnel présent dans la nacelle. - S'attacher aux points d'ancrages indiqués pour tout personnel travaillant dans une zone non équipé de protection collective. - Favoriser le montage au sol. - Utiliser des mots clefs entre le grutier et les équipes. - Favoriser l'utilisation du panier nacelle pour accéder au dessus de la pale. - Utiliser un sac pour la pôle pour une vitesse de vent aux alentours de 8m/s pour guider l'assemblage. - Verrouiller l'arbre principal lors du levage des pales et avant qu'elles ne soient détachées de la grue. - Interdire le travail dans le moyeu lorsque la vitesse du vent est aux alentours de 15m/s.

Opération	Danger	Condition dangereuse	Préconisations - Mesures préventives
<i>Serrage des boulons, outils avec système hydraulique</i>			
Serrage des boulons et utilisation des outils avec système hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blessures graves et réversibles</li> <li>- Mains et doigts bloqués</li> <li>- Danger d'absorption d'huile</li> <li>- Dommages matériels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruit</li> <li>- Manipulation d'outils électriques et hydrauliques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porter les EPI</li> <li>- Surveillance à la médecine du travail</li> <li>- Vérifier les outils avant utilisation et les maintenir dans un excellent état.</li> <li>- Faire attention au placement des mains pendant le serrage des boulons avec la machine hydraulique.</li> <li>- Prendre connaissance des Fiches de Sécurité des produits utilisés.</li> <li>- Ne pas utiliser de gants non serrés quand vous utilisez un outil rotatif.</li> <li>- Vérifier la pression avant de travailler dans un système hydraulique.</li> <li>- Ne pas travailler dans un système hydraulique pendant que le système est sous pression.</li> <li>- Ne pas monter ou démonter les armatures tant que le système hydraulique est sous pression.</li> <li>- Ne pas intervenir dans un système hydraulique tant qu'une autre personne travaille dans le système.</li> <li>- Ne pas rechercher de fuites à la main.</li> </ul>
<i>Montage des câbles électriques</i>			
Montage des câbles dans la tour, montage des câbles dans l'unité de contrôle, montage des câbles dans le transformateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chute de personne</li> <li>- Chute du câble</li> <li>- Chocs électriques et feu</li> <li>- Electrocutation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail en hauteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser un filin de sécurité comme arrimage lorsque l'on travaille dans la tour. Les montants de l'échelle peuvent aussi être utilisés, mais jamais les barreaux.</li> <li>- Vérifier que les outils de levage sont conformes et que les inspections réglementaires sont en cours de validité.</li> <li>- Ne jamais brancher les contrôleurs au réseau électrique avant que tous les travaux ne soient terminés.</li> <li>- Vérifier le transformateur et le montage du câble avant la mise en place du courant.</li> <li>- Utiliser un équipement de mise à la terre lors d'opération dans l'aire du transformateur.</li> <li>- Vérifier que la nacelle est inoccupée à la mise sous tension.</li> </ul>
<i>Mise en service de la machine</i>			
Dernières vérifications, mise sous tension de l'éolienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrocutations</li> <li>- Blessures ostéo-articulaires</li> <li>- Blessures fatales dues aux électrocutations et brûlures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système hydraulique</li> <li>- Pièces rotatives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecter la formation ergonomique sur les travaux les préconisations de gestes et de postures.</li> <li>- Porter les EPI et utiliser le tapis isolant et VAT. Habilitation électrique obligatoire.</li> <li>- Travailler par équipe de 2.</li> <li>- Vérifier Tous les branchements électriques avant de connecter la turbine au réseau et de la mettre en marche.</li> <li>- Bien fermer toutes les portes de l'armoire de commandes en raison des explosions.</li> <li>- Vérifier que les condensateurs sont déchargés lors de travaux sur ceux-ci. Suivre le système d'inter verrouillage.</li> <li>- Ne pas travailler pas sur des installations sous pression.</li> <li>- Vérifier que tous les caches de protection sont correctement mis en place avant de faire fonctionner le rotor.</li> <li>- Si nécessaire, garder une distance de sécurité afin de faire fonctionner le rotor sans les caches.</li> <li>- Verrouiller l'arbre principal avant qu'une quelconque opération ne soit effectuée dans le moyeu.</li> <li>- Verrouiller le système de commande à calage variable lorsque d'intervention dans le moyeu.</li> <li>- Interdire tout travail à des vitesses de vent supérieur à 15 m/s.</li> <li>- Utiliser des harnais de sécurité pour éviter toute chute.</li> </ul>

**PRINCIPALES ACTIONS PRÉVENTIVES LORS DE LA MAINTENANCE DES ÉOLIENNES**

Opération	Risque	Condition dangereuse	Préconisations - Mesures préventives
<i>Risques de chutes (même niveau ou niveaux différents) - risque de coup / heurts - risque de chute d'objets</i>			
Travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chute au même niveau</li> <li>- Chute à un niveau inférieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surfaces irrégulières, escaliers</li> <li>- Travaux en hauteur</li> <li>- Déplacements verticaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les rampes dans les escaliers.</li> <li>- Faire extrêmement attention en marchant sur le terrain.</li> <li>- Ne pas courir.</li> <li>- Signaler et/ou protéger les zones présentant des dénivelés ou des irrégularités temporaires.</li> <li>- Signaler et interdire d'accès les surfaces rendues glissantes à cause de la pluie.</li> <li>- Reporter sans attendre toute situation dangereuse et mettre en place des mesures adéquates le plus tôt possible.</li> <li>- Se déplacer de façon adéquate : escaliers, couloirs, surfaces avec traitement antidérapant, etc.</li> <li>- Faire extrêmement attention en se déplaçant à l'intérieur de la turbine.</li> <li>- Utiliser obligatoirement le système antichute composé d'un harnais, de la ligne de vie et du dispositif d'ancrage.</li> <li>- Maintenir fermées les trappes de la tour et de la nacelle.</li> <li>- S'ancrer à des points homologués ou à des ancrages improvisés résistants à une charge minimale de 1 000 Kg.</li> <li>- Utiliser des dispositifs de fixation directement entre le point d'ancrage et le harnais, sans élément intermédiaire.</li> <li>- Coordonner les travaux superposés. Les éviter le plus possible.</li> <li>- Utiliser d'autres systèmes alternatifs de ligne de vie (double ancrage, corde d'assurance provisoire, etc.) s'il n'y a pas de ligne de vie ou s'il n'est pas dans un état approprié.</li> <li>- S'attacher au préalable à un point fixe au moyen d'un élément d'attache et d'un absorbeur avant de se détacher ou de s'attacher à la ligne de vie sur les plateformes à plus de 2 mètres de hauteur.</li> <li>- Faire usage des plateformes intermédiaires sur l'échelle et utiliser l'aide à la montée si celui-ci est disponible.</li> <li>- Contrôler l'équipement de sécurité avant de commencer à travailler.</li> <li>- Jeter tout équipement endommagé.</li> </ul>
Travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objets sur passage</li> <li>- Surfaces glissantes</li> <li>- Coups contre objets fixés</li> <li>- Faux pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque d'ordre et de propreté</li> <li>- Eléments de l'aérogénérateur</li> <li>- Eclairage insuffisant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ranger les équipements et les outils.</li> <li>- Ne pas déposer de matériels dans des lieux dangereux pouvant tomber à des niveaux inférieurs ou encombrer.</li> <li>- Nettoyer immédiatement les restes et fuites d'huile, de graisses, d'eau et de liquides réfrigérants.</li> <li>- Utiliser un casque de sécurité.</li> <li>- Se déplacer par les surfaces destinées à cet effet.</li> <li>- Ajuster le niveau d'éclairage en fonction des exigences visuelles relatives aux travaux, ce niveau ne doit jamais être inférieur à 200 lux dans la nacelle et dans la tour.</li> <li>- Utiliser la lampe frontale si besoin</li> </ul>
Utilisation des élévateurs personnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divers</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réserver l'utilisation des élévateurs au seul personnel formé à l'utilisation, à l'inspection préalable, aux normes de sécurité et aux dispositifs d'urgence.</li> <li>- Maintenir les portes fermées pendant la montée.</li> <li>- Appuyer sur le bouton d'urgence pour monter ou descendre de la cabine.</li> <li>- Ne pas utiliser lorsque la vitesse du vent est supérieure à 18 m/s.</li> <li>- Port du harnais obligatoire.</li> <li>- se tenir éloigné du trou de l'élévateur pour le personnel se trouvant sur les plates-formes de la tour sur les parcours de l'élévateur.</li> <li>- Ne pas actionner les dispositifs d'arrêt externes lorsque l'élévateur est en marche.</li> <li>- Ne pas modifier ou intervenir sur une quelconque pièce de l'ascenseur, notamment les pièces affectant les conditions de sécurité.</li> <li>- Procéder aux vérifications périodiques réglementaires.</li> </ul>
Travail sur la nacelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouvertures sans protection possibles (trappe d'accès de la nacelle)</li> <li>- Travail sur la face extérieure de la nacelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des systèmes de ligne de vie, des chaussures de protection à semelles antidérapantes et un casque de sécurité avec jugulaire.</li> <li>- Etre particulièrement prudent lors de tout déplacement.</li> </ul>
Travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chute d'objets non fixés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elévation de matériel à la turbine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des sacs et des éléments de hissage homologués et appropriés au matériel à hisser.</li> <li>- Ne pas monter avec des outils dans les mains ou les poches. Utiliser des ceintures porte-outils.</li> <li>- Ne pas rester sous des charges suspendues. Ne pas utiliser les lignes de vie simultanément.</li> <li>- Ne pas garer de véhicules sous la nacelle.</li> <li>- Monter les objets lourds à l'aide du palan interne.</li> </ul>

Opération	Risque	Condition dangereuse	Préconisations - Mesures préventives
<i>Risque électrique</i>			
Travaux électriques : haute et basse tension	- Travaux comportant des risques électriques	- Electrocutation - Brûlures - Coups	- Seul le personnel autorisé ou formé par l'entreprise peut effectuer des travaux comportant des risques électriques. - Utiliser les équipements de protection pour travailler sur des éléments à haute tension (gants de sécurité, tabouret/tapis isolants, écran facial). - Effectuer les travaux hors tension. - Maintenir les armoires électriques et les boîtiers de connexions fermés. - Ne pas travailler en portant des éléments métalliques qui pourraient causer un court-circuit (montres, chaînettes, etc.) - Coordonner les consignations pour les manœuvres. - Tout travail effectué dans la zone d'accès limité du transformateur doit être préalablement autorisé et soumis à une procédure définissant l'ordre dans lequel les opérations seront réalisées, le matériel et les mesures de protection et les circonstances qui pourraient donner lieu à une interruption des travaux.
Travaux électriques : haute et basse tension	- Fuites de gaz causant des lésions de divers degrés suite à une intoxication	- Présence d'hexafluorure de soufre dans les équipements électriques	- Réaliser une maintenance périodique des zones où ce type de substance est présent. - Ne jamais manger ou boire dans la zone sans s'être lavé les mains au préalable. - Garder les vêtements et outils, composants et résidus dans des sacs hermétiquement fermés jusqu'à ce qu'ils soient nettoyés ou enlevés.
Local SCADA / poste de livraison	- Contacts électriques	- Proximité avec éléments motorisés - Décrochements ou détérioration d'une partie de l'installation ou de son isolation	- Effectuer tous les travaux sur les installations électriques ou à proximité de celles- sans alimentation si possible. - Coordonner tout travail impliquant une décharge électrique, obtenir une autorisation écrite avant toute intervention et suivre la procédure définissant l'ordre dans lequel les opérations seront réalisées, le matériel et les mesures de protection utilisés et les circonstances qui pourraient donner lieu à une interruption des travaux. - Déconnecter et reconnecter le réseau électrique lors de travail avec respectivement la haute et basse tension avec les travailleurs habilités et qualifiés pour cette opération. - Isoler correctement les conducteurs électriques et les doter d'un dispositif VAT. - Ne pas travailler en portant des éléments métalliques qui pourraient causer un court-circuit (montres, chaînettes, etc.). - Arrêter tout travail en cours sur les conducteurs à nu ou sur tout équipement électrique connecté sur ces derniers en cas de tempête imminente. - Mettre un casque de sécurité, une visière prévue pour le soudage à l'arc, des gants diélectriques avec des éléments de protection mécanique contre les coupures, perforations et autres, ainsi que des chaussures de sécurité et utilisation des tapis lors de toute intervention,.
<i>Risque hydraulique</i>			
Travaux de maintenance	- Accrochage	- Eléments rotatifs	- Protéger les éléments rotatifs. - Bloquer l'actionnement de ceux-ci avant d'y travailler. - En cas de risque d'accrochage, ne pas porter le harnais de sécurité si des bandes dépassent ou restent ballantes. - Prévenir les autres employés avant de mettre en marche des éléments rotatifs. - Equiper les machines de mécanismes de freinage et d'arrêt disposant d'un dispositif d'urgence doté de commandes faciles d'accès et facilement repérables. - Porter des vêtements près du corps
<i>Utilisation d'outils</i>			
Travaux de maintenance	- Divers - Coupures - Accrochage - Projection d'huile à haute pression	- Utilisation des outils - Utilisation d'outils coupants ou contondants - Utilisation d'outils hydrauliques à haute pression	- Tous les outils doivent être marqués CE, en bon état d'utilisation et révisés régulièrement (mini tous les ans). - Vérifier les outils avant leur utilisation. - Utiliser les équipements de protection correspondant au travail à effectuer. - Utiliser les machines et les outils conformément aux spécifications des manuels. - Ne pas bloquer les dispositifs de sécurité. - Garder les outils de coupe ou ceux à bouts pointus dans des housses de protection en cuir ou en métal afin de prévenir toute lésion en cas de contact accidentel. - Ne jamais enlever les chutes de coupe sans porter de gants. - Utiliser des gants mécaniques comportant une protection appropriée contre les coupures, perforations, etc. - Suivre la notice d'utilisation du fabricant. - Vérifier l'étiquette d'inspection de la clé, des tubes et de la pompe. - Réaliser une inspection visuelle préalable.

Opération	Risque	Condition dangereuse	Préconisations - Mesures préventives
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer le placement de la clé et l'actionnement du boîtier de commande par la même personne.</li> <li>- Effectuer une maintenance adéquate et des révisions périodiques de l'ensemble des équipements dotés de liquides sous pression.</li> <li>- Ne changer aucune pièce tant que les installations sont sous pression.</li> <li>- Mettre correctement en place tous les caches avant la mise en rotation de la turbine. Garder une distance de sécurité s'il est nécessaire de démarrer la rotation sans les caches.</li> </ul>
<b>Risque d'incendie</b>			
Travaux de maintenance	- Incendie	- Travaux à chaud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdire tous les travaux à chaud (pouvant provoquer un incendie), sauf autorisation écrite et conforme aux normes correspondantes.</li> <li>- Mettre en place un permis de feu obligatoire. Les EPI minimum sont bottes, gants, casque et lunettes, habits couvrants.</li> </ul>
<b>Risque chimique</b>			
Utilisation de produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projection de liquides et de particules</li> <li>- Projections</li> <li>- Irritations</li> <li>- Autres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travaux avec produits chimiques</li> <li>- Particules projetées par le vent</li> <li>- Manipulation de produits chimiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des lunettes / masque / visière/ gants de sécurité en cas de risque de projection de particules par le vent ou autres.</li> <li>- Lire la fiche de sécurité du produit chimique à utiliser. Les consignes de sécurité mentionnées doivent être respectées.</li> <li>- Disposer d'un extincteur en cas de travail avec des produits inflammables.</li> <li>- Vérifier que les contenants possèdent tous leurs labels (avec les pictogrammes appropriés)</li> <li>- Maintenir un système de ventilation approprié dans tous les espaces afin d'éviter l'accumulation de vapeurs émises par des produits chimiques qui rendent l'atmosphère d'un espace difficilement respirable.</li> <li>- Réaliser une étude risque chimique</li> </ul>
<b>Isolement et communication</b>			
Travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolement</li> <li>- Incoordination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travaux en solitaire</li> <li>- Manque de communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer les travaux dans les aérogénérateurs par des équipes de deux personnes minimum.</li> <li>- Interdire les travaux en solitaire dès lors qu'il y a port d'EPI de catégorie III.</li> <li>- Mettre en place un plan d'urgence spécifique en cas de travail en isolement.</li> <li>- Utiliser des dispositifs de radio pour communiquer entre employés.</li> <li>- Contrôler les niveaux des batteries des dispositifs de radio avant de commencer les travaux.</li> </ul>
<b>Manutention</b>			
Travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luxations</li> <li>- Entorses</li> <li>- Lombalgies</li> <li>- Lésions dorsolombaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergonomie</li> <li>- Manipulation manuelle de charges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer des pauses lors des travaux en position forcée.</li> <li>- Effectuer des rotations avec les autres employés lors des travaux en position forcée.</li> <li>- Utiliser des moyens de manipulation mécanique.</li> <li>- Mettre en pratique les normes de base de manipulation manuelle des charges.</li> <li>- Formation ergonomique intégrée au cursus de formations des nouveaux embauchés.</li> <li>- Modifier les instructions de travail si non applicables ou obsolètes.</li> <li>- Effectuer le travail avec des équipes renforcées</li> <li>- Effectuer une formation ergonomique sur les travaux à risques et le respect des préconisations gestes et postures.</li> <li>- Ne pas manipuler de charge supérieure à 21 kg pour un employé.</li> <li>- Ne pas manipuler de charge supérieure à 36 kg pour deux employés.</li> </ul>
<b>Conditions météorologiques</b>			
Travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Malaises</li> <li>- Exposition aux UV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conditions météorologiques défavorables (températures extrêmes, faible luminosité ou travail nocturne ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre des vêtements d'extérieur et des vêtements qui protègent du soleil et de la pluie.</li> <li>- Porter des lunettes de soleil en cas de forte luminosité.</li> <li>- Mettre des vêtements fins et assurer une hydratation continue avec un apport de sels minéraux (eau fraîche de préférence) en cas de températures élevées.</li> <li>- Adapter les horaires de travail (début matinal si maintenance programmée).</li> <li>- Ventiler la nacelle (ouverture des skylight).</li> <li>- Utiliser au maximum les équipements mécaniques disponible (monte personnes, palan interne, ...) pour éviter toute surcharge physique de travail.</li> <li>- Prévoir un groupe électrogène et des éclairages si nécessaire.</li> <li>- Ne jamais commencer un travail sans éclairage.</li> </ul>
Travaux de maintenance	- Dommages personnels	- Conditions météorologiques	- Interrompre tout travail en cas de conditions météorologiques extrêmes et personne ne doit rester dans le parc

Opération	Risque	Condition dangereuse	Préconisations - Mesures préventives
	- Situations d'urgence	extrêmes (tempête, vent fort orage, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>éolien.</li> <li>- Ne pas rester dans l'aérogénérateur ni dans le parc éolien en cas d'orage. Une fois l'orage terminé, attendre un minimum de deux heures avant de retourner dans les aérogénérateurs (présence d'électricité statique).</li> <li>- Préciser les recommandations liées à la vitesse du vent à partir de laquelle les travaux sont interrompus, en cas de doute, l'évacuation du site prévaut.</li> </ul>
<b>Formation</b>			
Travaux de maintenance	- Divers	- Manque de formation et d'informations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place un cycle complet de formation avant d'envoyer les techniciens en missions : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Formation travaux en hauteur</li> <li>o Pratiques de secours et d'évacuation</li> <li>o Formation au manuel de sécurité (Délivrance du manuel de sécurité)</li> <li>o Formation électrique</li> <li>o Formation secourisme</li> <li>o Formation manipulation d'extincteurs</li> <li>o Formation ergonomique (dès 3 mois d'ancienneté)</li> </ul> </li> <li>- Revoir périodiquement les formations, celles-ci feront l'objet de tests.</li> <li>- Dispenser des formations techniques.</li> <li>- Mettre en place un système de parrainage pour ne pas avoir deux débutants dans une même équipe.</li> </ul>

#### UTILISATION DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

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

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

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

## 5.6.9 PERTURBATIONS PENDANT LA DURÉE DES TRAVAUX

### 5.6.9.1 Déroulement de la phase chantier

Il existe un risque de gêne des riverains lors de la phase de chantier.

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

Le trafic engendré par le chantier est composé d'environ 574 rotations de camions (environ 82 par éolienne), dont environ 350 pour toupies de béton et engins de chantier et 140 pour les grues.

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

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

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

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

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

### 5.6.9.2 Mesures préventives

En phase de chantier, les riverains sont informés et concertés tout au long de la vie du projet et pendant le chantier. La mise en place d'un chantier HQE (Haute Qualité Environnementale) permettra d'annuler certains risques d'impact occasionnant des gênes pour les riverains.

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

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

## 5.7 IMPACTS SUR LE PAYSAGE

(cf. Etude paysagère en Document séparé)

Seuls les principaux éléments de l'étude sont repris ici.

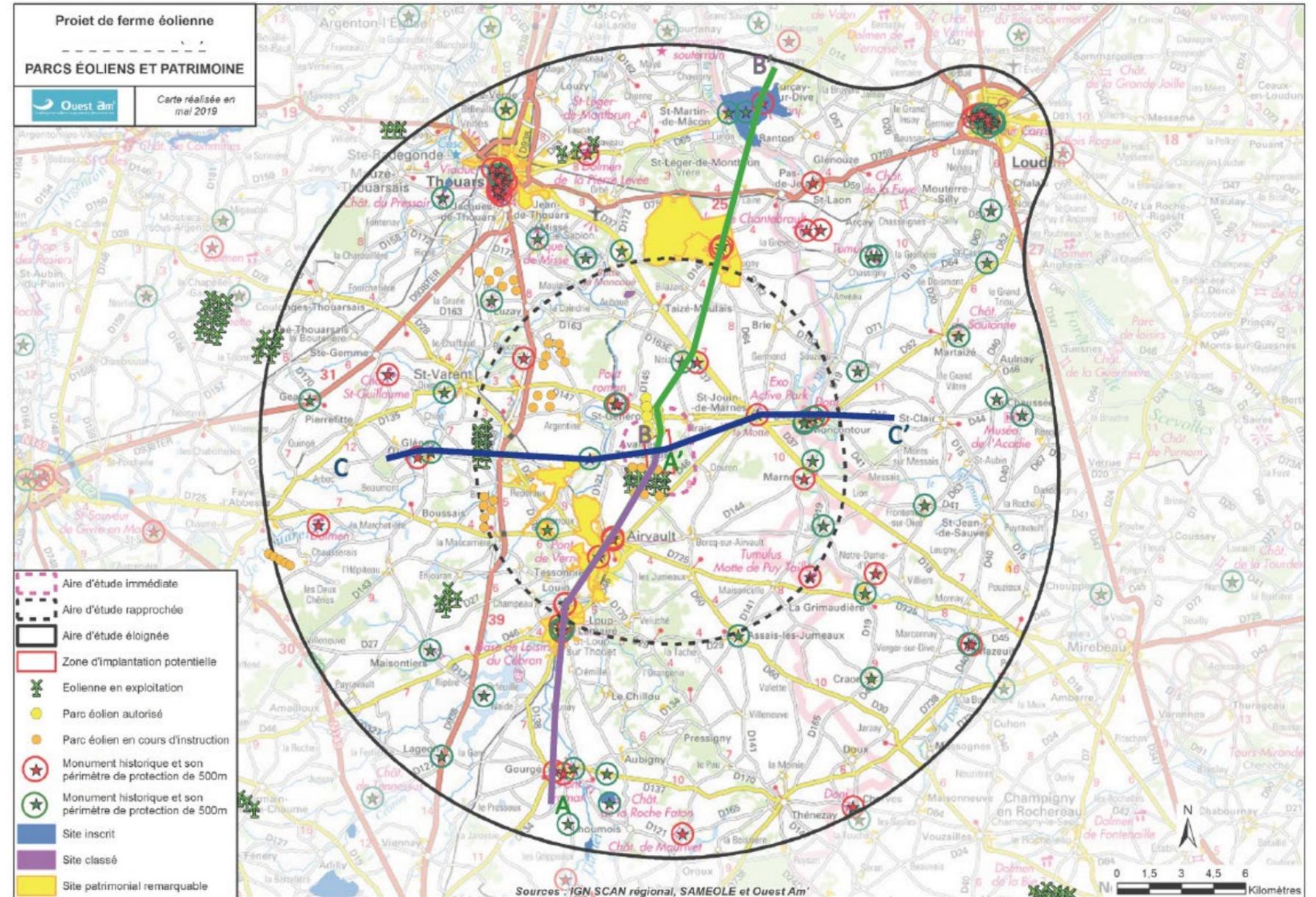
### 5.7.1 COUPES PAYSAGÈRES ; EFFETS DU RELIEF SUR LES PERCEPTIONS

Afin de montrer les effets du relief sur le projet, il a été choisi de présenter 3 coupes paysagères selon des axes représentatifs des enjeux paysagers.

Les traits de coupe ont été déterminés en conciliant des enjeux d'intervisibilité (avec les autres parcs éoliens), de covisibilité (avec des monuments ou sites protégés) ou bien de perception vis-à-vis d'axes majeurs de communication ou encore des zones d'habitat ; c'est pourquoi il a été délibérément choisi de ne pas suivre un axe de coupe systématiquement rectiligne afin d'intersecter les secteurs à enjeux paysagers.

3 coupes ont donc été définies :

- ✓ Une coupe A-A' depuis le sud jusqu'au projet, dans l'axe de la vallée du Thouet, qui constitue le principal itinéraire d'intérêt touristique local.
- ✓ Une coupe B-B' depuis le projet jusqu'au nord qui intersecte notamment le secteur du château d'Oiron qui représente certainement le monument protégé et site touristique le plus important de l'aire d'étude en termes de fréquentation.
- ✓ Une coupe C-C' d'axe est-ouest qui intègre Moncontour, la Butte de la Motte, l'ancienne abbaye de Saint-Jouin-de-Marne et le château de Piogé situé à Availles-Thouarsais. La coupe relie également la ferme éolienne de Glénay.



Carte 62 : Carte de repérage des coupes paysagères

### 5.7.1.1 Coupe paysagère A-A', le long de la vallée du Thouet, au sud du projet éolien

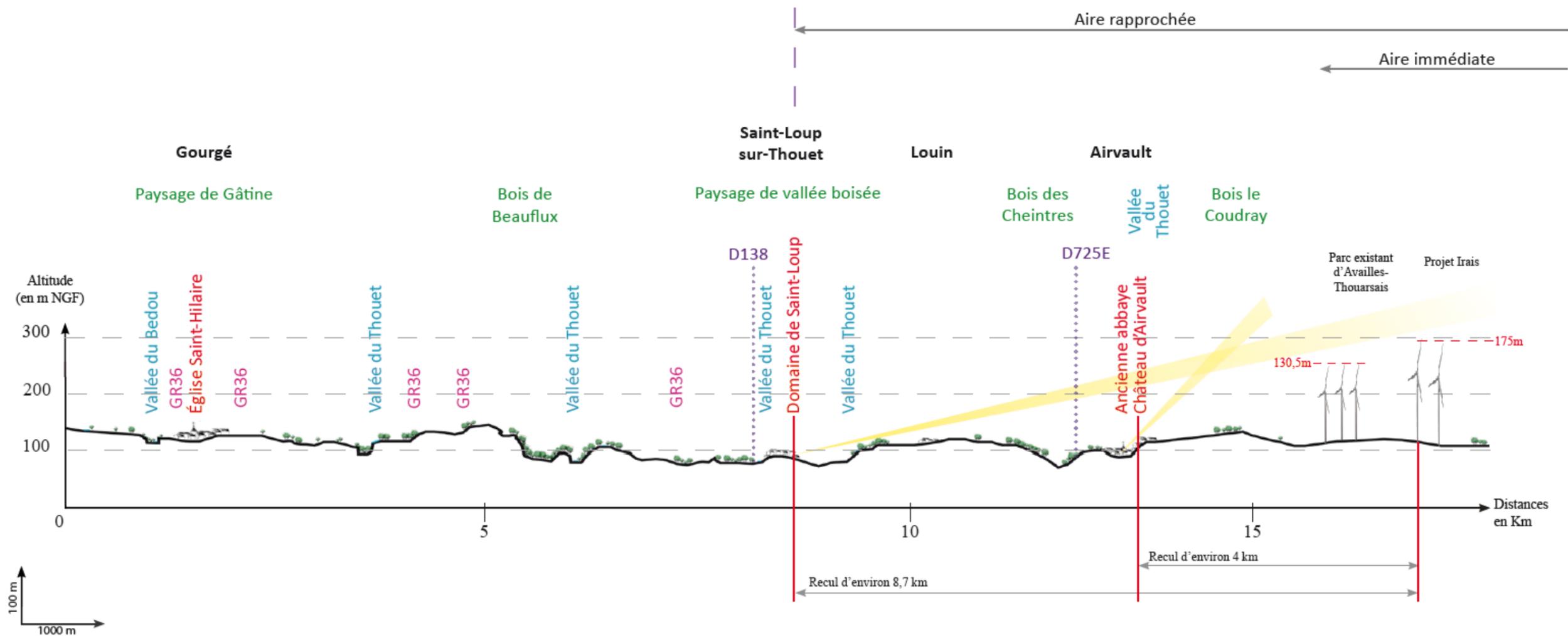


Figure 72 : Coupe paysagère A-A'

Cette coupe illustre le caractère de la vallée du Thouet qui abrite les principaux bourgs et concentre la majorité des intérêts touristiques ou patrimoniaux.

Topographie encaissée et végétation dense se conjuguent ici pour générer des paysages à la dimension intimiste, où les vues longues se font rares.

Ce n'est qu'au nord-est d'Airvault que les vues s'ouvrent sur la plaine, car plus au sud le caractère boisé des abords de la vallée et le bocage des contreforts de Gâtine forment un paysage généralement peu ouvert d'où les éoliennes seront peu ou pas perceptibles.

L'ancienne Abbaye d'Airvault et le domaine de Saint-Loup qui sont les deux principaux monuments protégés dans le secteur sud du projet éolien bénéficient de situation visuelles protégées du fait d'une topographie encaissée.

### 5.7.1.2 Coupe paysagère B-B', sur la plaine agricole et la vallée de la Dive, au nord du projet éolien

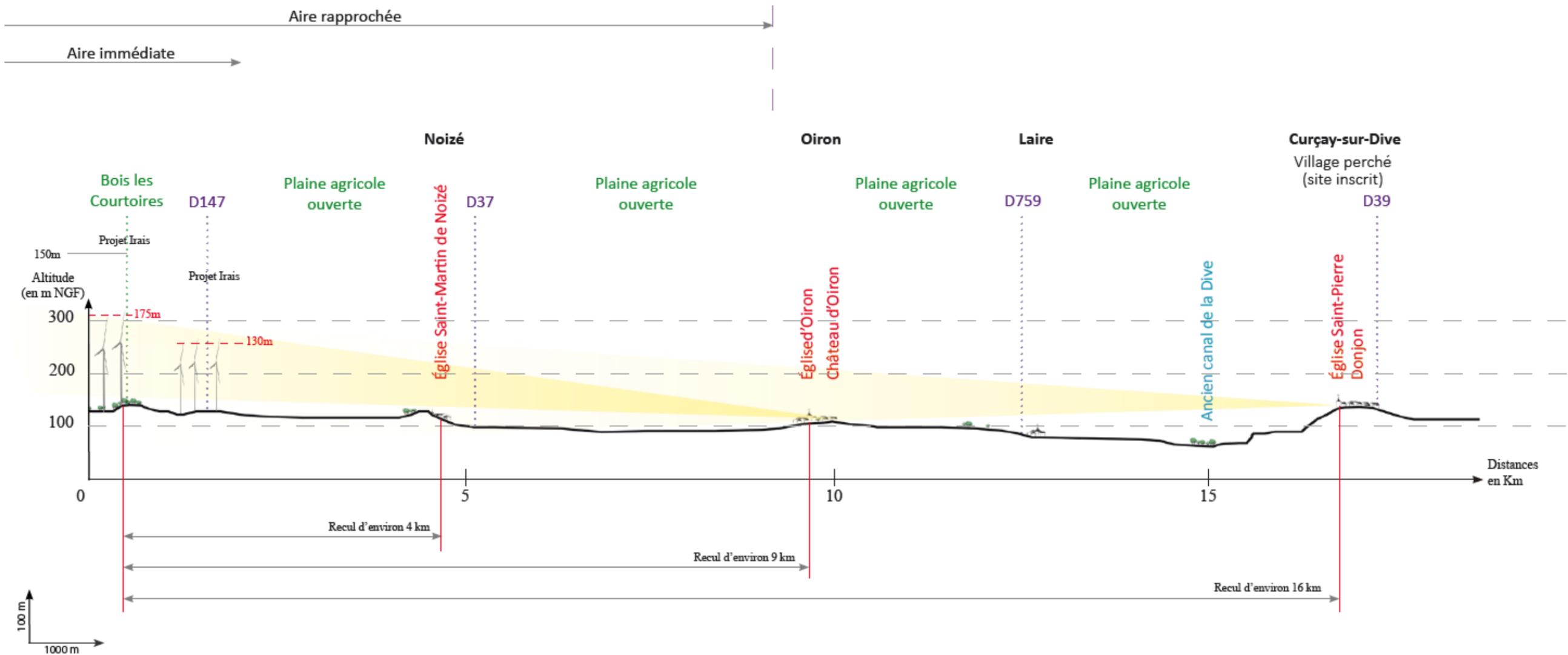


Figure 73 : Coupe paysagère B-B'

Cette coupe paysagère illustre le caractère ouvert de plaine agricole qui occupe majoritairement l'espace au nord du projet éolien. Cette plaine, apparaît peu habitée, l'habitat y est présent sous forme de petits villages ou bourgs ruraux reliés par des axes routiers relativement peu fréquentés.

Le château d'Oiron et le village de Curçay-sur-Dive représentent ici les principales sensibilités patrimoniales. Toutefois leur distance d'éloignement rend les enjeux visuels modérés à faibles. Les éoliennes ne seront visibles que de manière peu prégnante sur un horizon lointain déjà caractérisé par la présence dans un même axe visuel des parcs existant et autorisé d'Availles-Thouarsais et de Saint-Généroux. Les abords immédiats ou rapprochés du château d'Oiron et du village de Curçay-sur-Dive restent vierges de toute présence éolienne et disposent d'espaces de respiration importants qui ne seront pas réduits par le projet.

### 5.7.1.3 Coupe paysagère CC', Ouest-Est entre Glénay et Moncontour

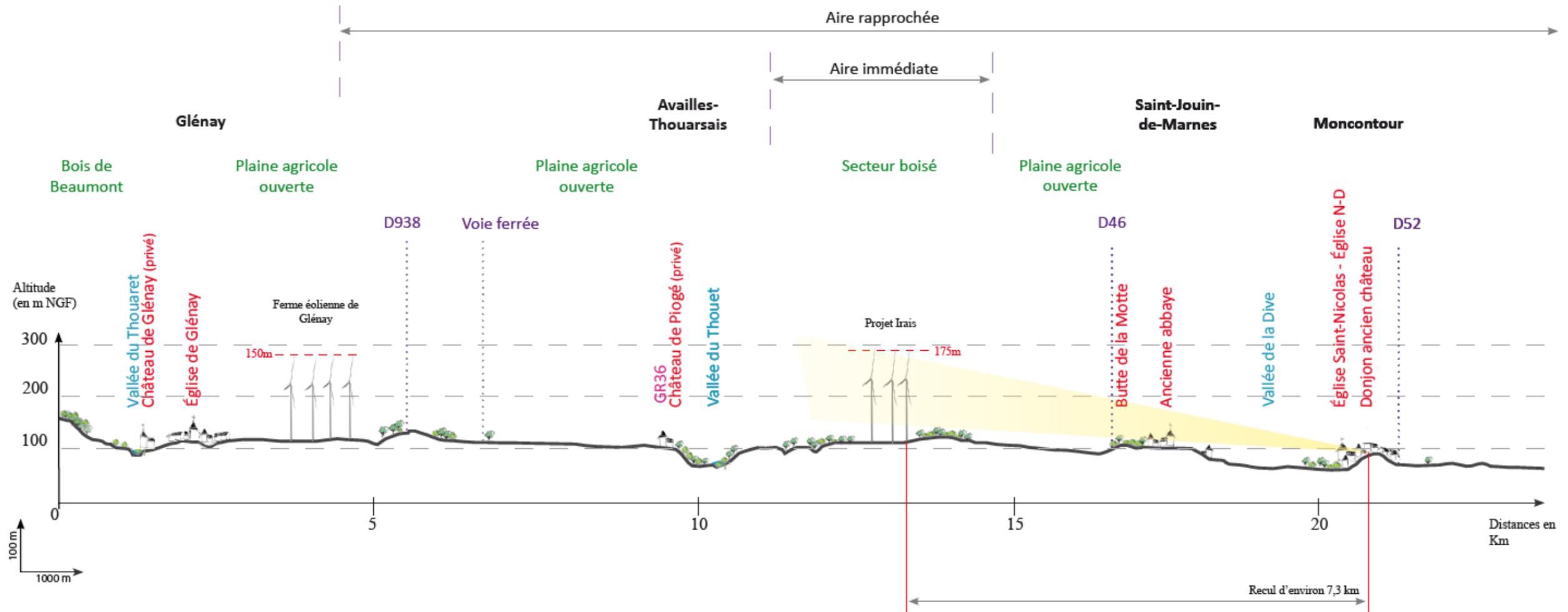


Figure 74 : Coupe paysagère C-C'

Cette coupe illustre la façon dont les espaces de plaine cultivée sont découpés par les vallées successives d'axe nord-sud (Thouaret, Thouet et Dive). Ainsi, les séquences de perception ouverte, principalement caractérisées par un paysage à vocation agricole, alternent avec les paysages plus fermés car boisés et encaissés, dans lesquels s'inscrivent généralement les zones d'habitat et de loisirs touristiques.

La coupe illustre aussi la présence de boisements qui enserrant la zone d'implantation du projet éolien et contribuent à en limiter (ou adoucir) la prégnance visuelle sur les secteurs rapprochés.

Il apparaît également que la plaine est ponctuée de petits reliefs, tels que la Butte de la Motte, qui peuvent jouer un rôle non négligeable dans la limitation des perceptions, comme ici vis-à-vis du bourg de Saint-Jouin-de-Marne.

Moncontour s'établit sur un rebord de la vallée de la Dive. La majeure partie du bourg bénéficie ainsi de la protection visuelle de la vallée ; cependant sur le sommet de versant, s'établit un panorama visuel ponctuel au pied des vestiges du château (ancien donjon). Depuis ce point de vue panoramique s'établiront plusieurs covisibilités avec : la Butte de la Motte, l'abbaye de Saint-Jouin-de-Marne, les églises de Moncontour, mais qui n'auront pas une incidence directe et forte sur ces éléments de patrimoine compte tenu de la distance importante d'éloignement du projet vis-à-vis du point de vue qui s'établit à plus de 7 km. A l'échelle du panorama, la perception des éoliennes constituera un élément secondaire d'animation de l'arrière-plan, surlignant les coteaux boisés de la vallée du Thouet sur l'horizon.

## 5.7.2 BILAN DES IMPACTS SUR LE PAYSAGE POUR LES DIFFÉRENTES AIRES D'ÉTUDE

Tableau 65 : Bilan général des impacts sur le paysage au regard des enjeux et des risques pressentis ; pour l'aire rapprochée

Aire d'étude		Caractéristiques	Sensibilité paysagère (enjeux)	Impacts potentiels sur le paysage (risques d'impacts)	Niveau d'impact résiduel après mise en place des mesures de la séquence "Éviter, Réduire et Compenser"
Aire rapprochée (<8 km)	Paysage.	<p>La partie Est du site est composée de grandes cultures, (paysage de plaine cultivée).</p> <p>La partie Ouest est marquée par la vallée du Thouet assez encaissée ainsi que par les boisements et le bocage qui l'accompagnent.</p>	<p>Sensibilité visuelle modérée à proximité du Thouet et de la Dive car le bocage et les boisements contribuent au filtrage des perceptions.</p> <p>Sensibilité visuelle forte depuis le plateau cultivé à l'est.</p>	<p>Impact potentiellement modéré car paysage déjà caractérisé par la perception des parcs éoliens qui participent à l'identité paysagère de la vallée du Thouet.</p> <p>Plateau agricole marqué par de nombreuses lignes à haute tension et des bâtiments agricoles (silos...) avec un caractère parfois monotone, banal... L'immensité des horizons qui contribue à favoriser l'intégration des parcs éoliens car rapports d'échelle cohérents.</p>	<p>Impact globalement positif du schéma d'implantation retenu qui permet de s'accorder aux grandes lignes du paysage.</p> <p>Des mesures de réduction adaptées ont été prises en phase projet pour optimiser l'intégration paysagère du parc éolien (cf. mesure P-R1)</p>
	Habitat	<p>Un habitat généralement regroupé en villages. Les principales agglomérations : se concentrent sur les vallées (Thouet, Dive...). Airvault est la principale agglomération rapprochée (3 026 hab.), située à environ 3km.</p>	<p>Sensibilité modérée compte tenu de la situation des bourgs et villages situés le plus souvent dans des vallées boisées.</p>	<p>Impact potentiel modéré. Les principales perceptions se positionnent sur les sorties de l'agglomérations proches en lien avec les paysages de champs ouverts.</p>	<p>Impact résiduel globalement faible car le parc éolien ne fait que conforter des perceptions visuelles pré-existantes et qui s'effectuent principalement depuis les franges extérieures de bourgs ruraux.</p> <p>De plus, le porteur du projet prévoit des actions d'accompagnement visant à «Améliorer le cadre de vie des riverains du site éolien» (cf. Mesure P-A2)</p>
	Monuments ou sites protégés, tourisme	<p>L'aire rapprochée compte : Vingt trois monuments ou sites protégés.</p> <p>La vallée du Thouet est un axe touristique de grande importance.</p>	<p>Sensibilité nulle à faible pour les monuments protégés les plus proches que sont l'église de Saint-Généroux et le pont sur le Thouet qui bénéficient d'un contexte de vallée encaissée.</p> <p>Sensibilité modérée pour les monuments et site des communes situées à l'est de l'aire rapprochée dans des secteurs de plaine agricole ouverte (Moncontour, Saint-Jouin-de-Marne, Marnes, Noizé).</p>	<p>Impact potentiel globalement modéré car les covisibilités sont déjà effectives entre les monuments protégés de la plaine de Moncontour et les parcs existant d'Availles-Thouarsais ou autorisé de Saint-Généroux.</p> <p>Le projet ne devrait pas modifier fondamentalement les perceptions paysagères et patrimoniales existantes puisqu'il vient en confortement d'un site éolien existant.</p>	<p>Impact globalement modéré sur le patrimoine de l'aire rapprochée :</p> <p>Covisibilité discrète, confidentielle et déjà existante avec l'église de Saint-Généroux depuis le nord-ouest du bourg (cf. photomontage 18) ; covisibilité, partielle (vue tronquée), déjà existante, depuis les abords de l'église Saint-Martin de Noizé (cf photomontage 21) ; covisibilité déjà existante avec l'abbatiale de Saint-Jouin-de-Marne et avec la Butte de la Motte (cf. photomontage 22 ; covisibilités déjà existantes depuis les vestiges du château de Moncontour et avec plusieurs monuments protégés (cf. photomontage 24) ; covisibilité discrète, indirecte et déjà existante avec l'abbatiale de Saint-Jouin-de-Marne (cf. photomontage 25) ; visibilité depuis les abords du tumulus de la Motte de Puy Taillé (cf. photomontage 26)</p> <p>Le porteur de projet propose une participation financière à des actions ciblées de valorisation du patrimoine local et/ou de confortement l'attrait des équipements touristiques autour du site éolien (cf. mesures d'accompagnement P-A1 et P-A3).</p>
	Axes de circulation	<p>Les principaux axes en termes de fréquentation présents sur l'aire rapprochée se situent à l'ouest (D938) et au sud (D121, D725E, D725).</p> <p>Quelques axes départementaux d'importance secondaire (trafic &lt; 2000 véh/jour) traversent le plateau cultivé (D37, D46...).</p>	<p>Sensibilité modérée pour les grands axes structurants du fait d'un assez fort éloignement (5 à 7 km minimum).</p> <p>Sensibilité faible pour une grande partie du réseau routier proche compte tenu d'un niveau de fréquentation globalement faible (desserte locale ou agricole).</p>	<p>Les impacts visuels potentiels sont globalement faibles pour la majeure partie du réseau routier rapproché dès lors que l'on considère que la majorité des axes est faiblement fréquentée.</p> <p>Les impacts potentiels les plus importants sont situés sur les axes à l'est de l'aire rapprochée et qui traversent la plaine de Moncontour tels que la D46 et la D37. Aucun axe routier rapproché n'est directement positionné dans l'axe du projet, ce qui limite les situations de vue axiales fortes. Les vues seront plus généralement latérales et adoucies par les rideaux boisés qui entourent le site d'implantation (vues tronquées).</p>	<p>Impacts visuels depuis les axes routiers globalement faibles.</p> <p>Impacts visuels latéraux ponctuels depuis la D938 et qui génèrent une image paysagère positive : affirmation de la ligne d'implantation des parcs éoliens dans le grand paysage, en appui sur l'axe boisé de la vallée du Thouet.</p> <p>Une perception certes renforcée des éoliennes depuis les axes proches qui traversent de la plaine agricole, mais le projet d'Irais par un positionnement judicieux entre deux autres parcs éoliens ne vient pas élargir le degré d'occupation visuel de l'éolien sur les horizons.</p> <p>Le rapport d'échelle entre les machines et le paysage horizontal largement ouvert de la plaine n'est pas discordant.</p>

Tableau 66 : Bilan général des impacts sur le paysage au regard des enjeux et des risques pressentis ; pour l'aire éloignée

Aire d'étude	Thématiques	Caractéristiques	Sensibilité paysagère (enjeux)	Impacts potentiels sur le paysage (risques d'impacts)	Niveau d'impact résiduel après mise en place des mesures de la séquence "Éviter, Réduire et Compenser"
Aire éloignée (> 8 km)	Paysage, morphologie générale	Paysage de plaine cultivée (champs ouverts) sur grande moitié Est. Paysage de transition vers la Gâtine de Parthenay, plus bocager, sur le secteur Ouest.	Sensibilités visuelles globalement faibles en direction de l'ouest.  Sensibilités visuelles modérées à l'est de la vallée du Thouet car depuis les secteurs éloignés des plaines de Thouars et Moncontour, des reliefs ponctuels (buttes témoin) et des boisements tel que celui de Parc d'Oiron, les ripisylves de la Dive ou du Thouet,... limitent bien souvent les perceptions.	Impacts potentiels globalement faibles sur le grand paysage, car la plaine qui domine présente un paysage relativement banal et déjà bien caractérisé par les implantations de fermes éoliennes qui trouvent ici un contexte paysager favorable en termes de rapport d'échelle et font partie du paysage quotidien. Ponctuellement des perceptions panoramiques se feront depuis des points hauts, comme à Curçay-sur-Dive ou encore Thouars et Loudun mais il s'agira de vues très lointaines et non prégnantes à l'échelle du grand paysage. Les implantations des parcs éoliens suivent globalement un axe nord-sud cohérent qui prend appui à la fois sur l'axe naturel de la vallée du Thouet et sur l'axe de la D938 qui est la principale voie de communication. Il y a une cohérence générale d'implantation des parcs éoliens dans le grand paysage.	Les photomontages ont démontré une assez faible prégnance visuelle du parc éolien sur les horizons lointains. Le parc ne fait que conforter l'identité éolienne de l'arrière-plan, en appui sur l'horizon boisé de la vallée du Thouet, sans pour autant diminuer les espaces de respiration.
	Habitat	Les agglomérations importantes sont très éloignées (Thouars, Loudun). Thouars s'inscrit dans un système de vallées (Thouet notamment).	Sensibilité très faible depuis Thouars et Loudun.  Sensibilité faible pour la majeure partie des bourgs et villages éloignés car souvent situés dans les vallées, zones de bocage, près des buttes boisées...	L'impact est potentiellement faible pour les zones d'habitat de l'aire éloignée.	Impact sur l'habitat éloigné très faible.
	Monuments, sites protégés et tourisme	De nombreux éléments de patrimoine culturel et touristique sont présents.	Sensibilité modérée car la plaine agricole présente plusieurs éléments de patrimoine qui sont isolés et bien visible dans un contexte de champs ouverts, en particulier le Château et l'église d'Oiron.	L'impact potentiel global sur le contexte patrimonial et touristique est modéré. Des secteurs de plaine ouverte et des points hauts (rebord de cuesta, hauteurs de Thouars et Loudun,...) permettront des covisibilités lointaines.	Impact sur le patrimoine éloigné modéré car les photomontages ont démontré que la présence des éoliennes sur les horizons lointains n'est pas en mesure de porter préjudice à la qualité générale des paysages et encore moins à l'intégrité des monuments et sites qui se trouvent ici suffisamment éloignés pour ne pas subir d'effet de concurrence visuelle avec les machines compte tenu notamment d'un degré de perception visuelle verticale faible.  Covisibilités lointaines constatées :  Covisibilité peu marquante depuis la façade sud du château d'Oiron et depuis la D64 aux abords du château (cf. photomontages 41 et 42) ; covisibilité lointaine, déjà existante, permise depuis la D52, mais qui ne concurrence pas visuellement le Donjon de Moncontour (cf. photomontage 43) ; perception très lointaine en rebord de cuesta, qui permet une covisibilité, confidentielle, déjà existante et non discriminante à l'échelle du panorama, avec le château et l'église de Oiron (cf. photomontage 44) ; covisibilité lointaine, déjà existante et relativement confidentielle avec les dolmens de Chantebrault et de la Petite Pierre Levée (cf. photomontages 48 et 49) ; covisibilité lointaine, déjà existante, permise ponctuellement depuis les remparts de Thouars (cf. photomontage 50) ; covisibilité lointaine, déjà existante, filtrée, permise ponctuellement depuis la D44, avec le château de la Bonnetière (cf. photomontage 51).
	Axes de circulation	Les axes majeurs de circulation rayonnent autour de Thouars en direction de Bressuire et de Parthenay.	Sensibilité globalement faible car les axes à trafic fort sont éloignés.	Les impacts potentiels sont globalement faibles Ils correspondent à des points de vue peu prégnants (degré de perception verticale faible), plus ou moins ponctuels et le plus souvent furtifs.	Impact sur les voies de communication éloignée faible.

Tableau 67 : Bilan général des effets cumulés (intervisibilités et/ou effets d'encerclement)

Aire d'étude	Caractéristiques	Sensibilité paysagère (enjeux)	Impacts potentiels sur le paysage (risques d'impacts)	Niveau d'impact résiduel après mise en place des mesures de la séquence "Éviter, Réduire et Compenser"
Aire immédiate	<p>Ferme éolienne d'Availles-Thouarsais-Irais : 10 mâts d'une hauteur de 130,5 mètres (en service)</p> <p>Ferme éolienne de Saint-Généroux - Irais : 8 mâts d'une hauteur de 130 mètres (autorisée)</p> <p>Projet éolien des Terres-Lièges : 6 mâts d'une hauteur de 150 mètres</p>	<p>Sensibilité modérée car le paysage de l'aire immédiate est déjà fortement caractérisé par la présence des éoliennes et que l'aire immédiate constitue un espace agricole propice au développement éolien.</p>	<p>On peut considérer que l'impact du projet en matière d'effets cumulés sera relativement modéré car l'enjeu principal réside dans l'acceptation d'une densification au sein d'un secteur d'implantation déjà caractérisé par l'éolien et pour lequel l'acceptation sociale devrait être facilitée, dans un contexte principalement agricole et de petits bourgs ruraux.</p>	<p>Impact globalement modéré malgré une forte densité d'éoliennes sur un même site, car :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet contribue à affirmer l'identité forte du site en matière d'implantation d'éoliennes. Le choix d'une densification d'un site éolien existant est un élément globalement positif pour le paysage et le patrimoine puisqu'il contribue à limiter le mitage du territoire. Les photomontages réalisés et l'analyse des effets d'encerclement démontrent le bien-fondé de cette implantation qui permet globalement de préserver la qualité des espaces de respiration.</li> <li>- Le scénario retenu a favorisé un nombre réduit d'éoliennes avec seulement 7 machines au lieu des 13 potentiellement envisageables.</li> </ul>
Aire rapprochée	<p>L'aire rapprochée est concernée par les parcs éoliens suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet éolien en cours d'instruction de Saint-Varentais Energies, 10 éoliennes de 200 mètres à environ 4,7 kilomètres du projet.</li> <li>- Ferme éolienne de Glénay en service, 9 éoliennes de 150 mètres à environ 7,3 kilomètres du projet.</li> <li>- Projet éolien en cours d'instruction le «Pâtis aux Chevaux», 6 éoliennes de 180 mètres à environ 7,3 kilomètres du projet.</li> </ul>	<p>Sensibilité modérée car le projet s'insère dans un contexte éolien déjà bien caractérisé (parc de Saint-Généroux-Irais au nord et Availles-Thouarsais-Irais au sud).</p> <p>Un contexte boisé entoure le site du projet et limitera donc les effets de cumul visuel.</p>	<p>Des effets de cumul éolien (ou intervisibilité) sont plus particulièrement attendus sur le secteur ouest de la vallée du Thouet compte tenu de nombreux sites existants ou en projet qui s'égrènent le long de la D938.</p>	<p>Le choix du site d'implantation répond à une logique cohérente à l'échelle régionale et qui permet d'affirmer que les effets cumulés seront peu renforcés car :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet d'Irais permet de conserver une bonne qualité générale du paysage grâce à des seuils d'alerte de saturation visuelle qui sont minoritaires.</li> <li>- Le projet d'Irais, par un positionnement judicieux qui s'établit en confortement de parcs existants et autorisés, permet de conserver de larges espaces de respiration. Ces derniers sont garants de l'équilibre paysager, car ils permettent la préservation de vastes espaces de plaine vierges de toute éolienne, notamment à proximité de la Dive (espaces naturels) et des secteurs patrimoniaux majeurs tels que ceux d'Oiron et de Moncontour.</li> </ul>
Aire éloignée	<p>Plusieurs parcs éoliens sont construits, autorisés ou en projet sur le secteurs ouest, en particulier autour de Thouars le long de la D938 et de la D938ter.</p>	<p>Sensibilité modérée, car les parcs existants ou autorisés bénéficient d'effets d'éloignement et de filtrage qui diminuent les effets de cumul visuel.</p>	<p>Le cumul visuel avec les parcs proches de Thouars (Mauzé-Thouarsais et Tiper 1) est potentiellement nul à faible.</p> <p>Des effets de cumul éolien (ou intervisibilité) sont plus particulièrement attendus sur le secteur ouest de l'aire éloignée, mais qui seront atténués par le caractère plus bocager des contreforts de la Gâtine.</p>	

### 5.7.3 RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES PRINCIPAUX IMPACTS SUR LE PAYSAGE

#### **Des rapports d'échelle cohérents**

Le contexte de plaine agricole dans lequel s'inscrit le projet, constitue un paysage dont l'échelle de perception est généralement considéré comme favorable à l'intégration paysagère des éoliennes, contrairement aux paysages bocagers, plus intimes, où les rapports d'échelle paraissent parfois plus disproportionnés...

#### **Des éoliennes qui contribuent à l'identité du Thouarsais**

L'implantation des éoliennes en appui sur vallée du Thouet constitue désormais un élément identitaire indéniable qui vient surligner la principale ligne de force du paysage sur le secteur sud de Thouars. Le projet d'Irais conforte cette perception paysagère identitaire dont la ligne est perceptible depuis la D938 reliant Thouars à Parthenay.

#### **Des relations visuelles avec l'habitat très limitées**

La situation du projet au coeur d'une zone agricole entourée de boisements et suffisamment à l'écart des petits bourgs ruraux est une opportunité en matière d'implantation ; cette localisation doit permettre une acceptation sociale facilitée, d'autant plus que le secteur du projet est déjà dédié à l'éolien.

#### **Des covisibilités non négligeables mais le plus souvent pré-existantes**

Le patrimoine bâti est assez fortement présent sur le secteur et comporte quelques éléments de grande valeur, particulièrement le château d'Oiron. La vallée du Thouet constitue un axe touristique important et sillonné par un sentier de grande randonnée parcouru par les marcheurs en direction de Saint-Jacques de Compostelle. Néanmoins, on peut considérer l'impact du projet comme relativement modéré à l'égard du patrimoine culturel et touristique car les éoliennes se tiennent toujours à une distance suffisante vis-à-vis des monuments et sites pour ne pas créer une concurrence visuelle forte envers ces derniers. De plus, le projet éolien d'Irais n'ajoute pas de situations véritablement nouvelles de covisibilités, car sa position en confortement d'un site accueillant des parcs éoliens autorisé ou en service ne fait que conforter des situations visuelles pré-établies.

#### **Des parcours visuels auxquels les éoliennes apportent de la variété, particulièrement sur les séquences ouvertes et parfois monotones du plateau agricole**

Il convient de souligner que les simulations paysagères réalisées concernent principalement des points de vue ouverts, depuis lesquels le parc est effectivement visible. Mais celles-ci alternent avec des séquences fermées telles que fond de vallée, traversée de zones boisées ou bocagères, traversée de bourgs... Ces situations variées renforcent l'effet d'animation du paysage par le parc éolien, celui-ci devenant véritablement un événement de parcours, notamment pour ce qui concerne la perception depuis les voies de communication. Les éoliennes participent à une certaine valorisation paysagère de la plaine agricole, donnant un attrait paysager supplémentaire à un type de paysage relativement banal, dont les horizons dégagés paraissent parfois monotones...

Les paysages de la Gâtine situés au sud du projet, plus fermés, offriront ainsi des perceptions assez rares sur les éoliennes, tandis que ceux situés à l'est (plaine de Moncontour), donneront une vision souvent ouverte du projet mais cohérente avec l'immensité des horizons visuels.

#### **Des effets cumulés limités avec un maintien de vastes espaces de respiration.**

L'étude paysagère a permis de démontrer le bien fondé de l'implantation du projet qui évite par son positionnement judicieux de contribuer au mitage des paysages car il vient en confortement d'un site éolien existant. L'analyse des effets de saturation visuelle a mis en évidence que les seuils d'alerte ne sont généralement pas atteints. Le positionnement du parc permet de conserver de vastes espaces de respiration.

## 5.8 IMPACTS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

Compte tenu de l'éloignement des sites archéologiques, le projet éolien n'aura aucun impact sur le patrimoine archéologique.

Le projet se trouve en dehors de tout espace protégé lié à des monuments (périmètres de protection des Monuments historiques), en dehors des sites inscrits ou classés ou site patrimonial remarquable.

Les effets visuels du projet vis-à-vis des monuments et sites protégés recensés dans l'aire d'étude sont analysés dans le volet paysager (cf. Document séparé et § 5.7 Impacts sur le paysage).

Les impacts sur les sites patrimoniaux et touristiques sont modérés.

## 5.9 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

En l'absence de mise en œuvre du projet, les travaux qui y sont liés, ne seraient pas réalisés. La production énergétique n'existerait pas et les mesures de réduction et d'accompagnement seraient supprimées. Cela amènerait au constat suivant par rapport à la phase exploitation :

- ✓ Pas de transformation de terrains agricoles en infrastructures du projet : maintien de la surface agricole cultivée identique, pas d'indemnisation versée, pas de modification des chemins ;
- ✓ Pas de modification des paysages ;
- ✓ Pas de production énergétique : maintien de la consommation d'énergies fossiles avec émissions de GES, absence de retombées financières et fiscales.

L'évolution du site en cas de mise en place ou non du projet éolien « d'Irais » n'apparaît pas significativement différente au niveau des habitats ou des espèces présentes sur la zone d'étude, les surfaces utilisées et les impacts n'apparaissant pas significatives après la mise en place des mesures prévues dans le cadre du projet.

A une échelle plus globale, Météo France publie des projections climatiques par région (<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/>).

En Poitou-Charentes, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

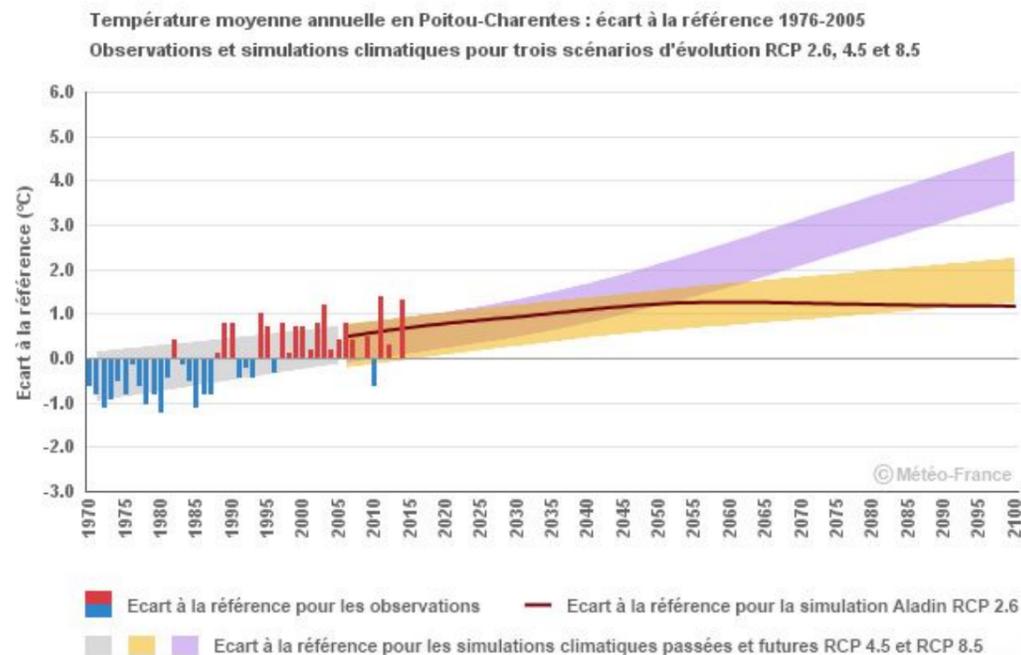


Figure 75 : Incidences du changement climatique sur les températures en région Poitou-Charentes (Nouvelle-Aquitaine) – (Source METEO France)

On constate ainsi que les effets néfastes sur le milieu naturel et les ressources qui semblent évités à court terme, seront en fait répercutés sur le long terme et de façon beaucoup plus irréversible, du fait des effets du changement climatique.

## 5.10 EVALUATION DES IMPACTS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS

L'évaluation des impacts cumulés s'est basée sur les types d'installations ICPE inventoriés, présents et pouvant interagir dans la zone d'influence de 20 Km autour du projet éolien « d'Irais » sur la commune d'Irais et d'Availles-Thouarsais.

Cet inventaire a été effectué à l'aide des informations connues sur les parcs éoliens construits, autorisés, à l'étude et refusés autour de la ZIP du projet éolien « d'Irais ») Source : (<https://www.sigena.fr/accueil>).

L'inventaire des installations ICPE de parcs éoliens montre que 1 parc éolien en exploitation (Ferme éolienne d'Availles-Thouarsais-Irais), 1 en cours de construction (Ferme éolienne de Saint-Généroux) et 1 projet de parc éolien en instruction (Terres lièges) sont présents à moins d'1 Km du projet « d'Irais » : La ferme éolienne de Saint-Généroux (8 éoliennes) est localisée à environ 450 m au nord, La ferme éolienne d'Availles-Thouarsais-Irais (10 éoliennes) est localisée à 650 mètres au sud et le projet des « Terres lièges » à 400 m au minimum au sud. La faible distance de ces différents parcs crée un ensemble éolien relativement compact en forme de L inversé. Le parc éolien « Saint-Varentais » (10 éoliennes) est localisé à une distance de 5 km au Nord-Ouest du projet.

A une distance plus importante, supérieure à 5 km d'autres parcs éoliens ou projets éoliens sont présents. Les parcs en exploitation sont les suivants : Ferme éolienne de Glénay (9 éoliennes) à 7,4 km à l'ouest, Parc éolien de Maisontiers Tessonnière (5 éoliennes) à 11,3 km au sud-ouest, Parc éolien de TIPER (3 éoliennes) à 15 km au nord du projet, Parc éolien de chemin vert (5 éoliennes) à 17,4 km à l'ouest et Parc éolien de Coulonges-Thouarsais à 17,8 km à l'ouest du parc éolien. Les parcs en cours d'instructions sont les suivants : Projet éolien « Pâtis aux chevaux » (6 éoliennes) à 7,6 km au sud-ouest et le Projet éolien « les Pâtis longs » (6 éoliennes) à 9,3 km au nord-ouest.

**Tableau 68: Distance des parcs éoliens et projets éoliens dans un rayon de 20 km autour du projet**

Nom du parc / projet éolien	Statut	Nombre d'éoliennes	Distance au projet d'Irais
Terres-Lièges	En cours d'instruction	6	0,4 km
Ferme éolienne de Saint-Généroux	En construction	8	0,45 km
Ferme éolienne d'Availles-Thouarsais	En exploitation	10	0,65 km
Parc éolien Saint-Varentais	En cours d'instruction	10	5 km
Ferme éolienne de Glénay	En exploitation	9	7,4 km
Pâtis aux chevaux (Airvault/ Glénay/ Tessonnière)	En cours d'instruction	6	7,6 km
Parc éolien les Pâtis longs	En cours d'instruction	6	9,3 km
Parc éolien de Maisontiers Tessonnière	En exploitation	5	11,3 km
Parc éolien de Tiper	En exploitation	3	15 km
Parc éolien du Chemin vert	En exploitation	5	17,4 km
Parc de Coulonges-Thouarsais	En exploitation	6	17,8 km

Le projet éolien « d'Irais » est situé à faible distance des projets ou parc en exploitation « Ferme éolienne d'Availles-Thouarsais Irais », « Terres Lièges », « Ferme éolienne de Saint-Généroux » formant un groupe de 31 machines au total. Aussi, au niveau local, la construction de 7 éoliennes supplémentaires augmente les impacts locaux attendus en les concentrant sur un même secteur. Le projet éolien « d'Irais » s'insère entre ceux de « Terres-Lièges » et « Availles-Thouarsais-Irais » au sud et la « Ferme éolienne de Saint-Généroux » au nord. Les dimensions totales des parcs et projets sont de 4,3 km sur un axe Nord-Sud et 2,2 km au plus large sur la partie sud sur un axe est-ouest.



### 5.10.1.1 Effets cumulés sur le paysage

Les effets cumulés sur le paysage ont été traités précédemment, au § 5.7 Impacts sur le paysage, et notamment dans le Tableau 67.

L'étude paysagère a permis de démontrer le bien-fondé de l'implantation du projet qui évite par son positionnement judicieux de contribuer au mitage des paysages car il vient en confortement d'un site éolien existant. L'analyse des effets de saturation visuelle a mis en évidence que les seuils d'alerte ne sont généralement pas atteints. Le positionnement du parc permet de conserver de vastes espaces de respiration.

### 5.10.1.2 Effets cumulés sur le bruit

Les effets cumulés sur l'environnement sonore ont été étudiés au § 5.6.1.6. Il en résulte que le parc éolien d'Irais aura un impact supplémentaire :

- ✓ de jour : de 1,1 dBA au maximum ;
- ✓ de nuit : de 2,3 dBA au maximum.

### 5.10.1.3 Effets cumulés sur la faune et la flore

Concernant les oiseaux migrateurs le projet « d'Irais » augmente l'effet barrière puisqu'il s'insère entre le parc en construction « Ferme éolienne de Saint-Généroux » au nord, celui d'Availles Thouarsais au sud et celui des « terres lièges » en projet au sud. Sans le projet « d'Irais » un espace de 1,7 km est présent entre la « ferme éolienne de Saint-Généroux » et le projet « Terres Lièges ». L'orientation du parc et du groupe d'éoliennes n'est ni perpendiculaire ni parallèle à l'axe de migration. Même si le groupe d'éoliennes prévues et en exploitation au final est relativement important, l'impact sur les oiseaux migrateurs est réduit par le flux migratoire qui est faible et diffus sur la zone étudiée, sans couloir migratoire, et par l'absence de parc éolien (autre que ce groupe d'éoliennes en exploitation, en construction et en projet) à moins de 5 km permettant aux oiseaux migrateurs d'avoir un espace dégagé conséquent autour.

Concernant les oiseaux nicheurs l'installation de 7 nouvelles machines sur le secteur augmente le risque de collision en le concentrant pour les espèces les plus sensibles présentes sur le secteur (Busard cendré en particulier). Cette augmentation est cependant difficilement quantifiable. Des mesures prises dans le cadre du projet prennent en compte les enjeux pour diminuer les risques. Les suivis de comportement et de mortalité permettront de mieux évaluer cet impact et l'efficacité des mesures.

Du fait des différentes mesures prévues pour le projet éolien « d'Irais » les impacts cumulés pour la flore, les habitats et la faune (Hors avifaune et chiroptères) apparaissent très faibles à nuls.

Concernant les chiroptères, le principal risque d'impact cumulé est lié au risque de mortalité par collision/barotraumatisme qui pourrait constituer localement une menace pour les populations de chiroptères en cas de fort taux de mortalité. La distance aux corridors biologiques évite le surplomb des lisières et des haies et la mesure de bridage des éoliennes permettra de diminuer l'impact du projet sur les chiroptères à un niveau très faible, impliquant un impact cumulé local jugé comme non significatif. Un suivi de mortalité et d'activité en hauteur permettra d'évaluer l'efficacité de la mesure et d'ajuster les paramètres si besoin.

D'autres parcs actuellement en fonctionnement ou en projet sont également présents dans un rayon de 20 km. On indiquera le projet éolien du « Saint-Varentais » (10 éoliennes), en instruction, à 5 km, le parc éolien présent sur la commune de Glénay (9 éoliennes) à 7,4 km à l'ouest du projet, celui de Maisontiers Tessonnière (5 éoliennes) à 11,3 km au sud-ouest, et ceux de « Tiper » (3 éoliennes), « Chemin vert » (5 éoliennes) et Coulonges Thouarsais (6 éoliennes) avec des distances respectives de 15, 17,4 et 17,8 km. Ces distances supérieures ou égales à 5 ou 10 km permettent de diminuer significativement les impacts cumulés avec la création d'espaces de respiration significatifs, permettant de le réduire à un niveau acceptable pour ne pas avoir d'effets significatifs sur les populations d'oiseaux ou de chiroptères du secteur pour la migration ou les déplacements locaux.

En conclusion, l'évaluation des impacts cumulés du projet éolien d'Irais indique une densification du nombre d'éoliennes et le comblement d'un espace de respiration à une échelle locale à une échelle locale. La migration observée étant faible et diffuse sur le secteur, sans observation de rassemblements migratoires importants, l'impact cumulé est jugé non significatif. Il en est de même sur les milieux naturels, la faune terrestre, la flore et les chauves-souris. L'impact cumulé est difficilement quantifiable sur le risque de mortalité et de perturbation éventuelle des déplacements des oiseaux locaux mais apparaît cependant faible et ne remet pas en cause les populations locales à la suite de la mise en place des différentes mesures prévues pour le projet. Des mesures de suivis concernant les oiseaux et les chauves-souris sont également prévues afin d'évaluer l'impact du projet en fonctionnement. Une mesure d'accompagnement du projet est aussi proposée afin de favoriser la dynamique de population des espèces potentiellement impactées mais à une distance raisonnable du projet.

## 5.11 EVALUATION DES IMPACTS INDIRECTS DU PROJET

Compte-tenu de la nature des impacts du projet et de leur modestie, il n'y a pas d'impacts indirects à prendre en compte.

## 5.12 SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des éléments de l'état initial et les impacts du projet, qui permettront de définir les mesures à prendre afin de prévenir, réduire, compenser ces effets ou accompagner le projet.

Tableau 69 : Synthèse globale des impacts du projet après application des mesures

Thème		Synthèse des enjeux environnementaux	Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Recommandations	Prise en compte des éléments dans le projet	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)
MILIEU PHYSIQUE	Climatologie	Nombre de jours de brouillard : 52 jours/an (Poitiers) Nombre de jours avec vents violents: 42 jours/an (Poitiers)	Faible		- Installation d'un balisage diurne et nocturne - Interruption des éoliennes en condition de vents forts - Mise en place d'un dispositif para-foudre intégré à l'éolienne	Négligeable	Positif par la diminution de l'émission de CO2
	Topographie	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la topographie est marquée par un plateau (bois et cultures) de pente sud-ouest – nord-est en direction du principal point bas de l'aire d'étude : la Dive et sa vallée. Plus localement, l'aire d'étude immédiate est marquée par la présence d'une ligne de crête qui traverse la zone dans sa partie est (hors ZIP - zone d'implantation potentielle). A l'ouest de cette ligne, la pente est globalement orientée est - ouest en direction de la vallée des Vaux, puis du Thouet.	Faible			Nul	Nul
	Géologie / Hydrogéologie	ZIP reposant sur deux formations : à l'ouest : Calcaire crayeux, silex gris-acier ; à l'est : Sables glauconieux, grès, argile à lignite à la base Aire d'étude immédiate en partie concernée par un risque « retrait-gonflement des argiles » (aléa fort au sud-est et nord-est de la ZIP)	Moyen			Nul	Nul
	Sols : zones humides, imperméabilisation, qualité	Zones humides non déterminées avant projet : Choix d'une vérification de l'absence de zones humides à posteriori des choix d'implantation	Moyen	- prévoir le recensement des zones humides après définition de l'implantation (éoliennes, accès, plateforme...) - si des zones humides sont recensées, éviter au maximum tout impact sur les zones humides : impact permanent par destruction (accès, plateformes et fondations) ; impact temporaire (passage des câbles) - localiser les accès en tenant compte de la qualité fonctionnelle des zones humides (éviter au mieux les secteurs à bonne et très bonne qualités) - pour la pose des câbles, bien conduire la réalisation des tranchées et de leur remblai	- Recherche des implantations évitant les zones humides	Faible	Nul
	Hydrographie	Aire d'étude éloignée marquée par la présence du Thouet et de la Dive. Aucun cours d'eau situé dans l'aire d'étude immédiate.	Faible	- Des précautions pendant les travaux seront nécessaires pour protéger les fossés d'éventuels ruissellements pollués.	- Préconisations pour les interventions à proximité des fossés	Très faible	Nul
	Usage de l'eau	ZIP située dans aucun périmètre de protection de captage AEP. Aucune zone de baignade n'est recensée en aval proche du projet. Zones inondables concernant le Thouet sur les communes de Saint-Généroux et Availles-Thouarsais (hors ZIP), soumises au PPRI de la vallée du Thouet.	Faible	- le projet devra être conçu de façon à ne pas porter atteinte à la qualité de l'eau et devra définir les mesures prises pour parer aux risques de dégradation - prendre en compte les risques de transferts par ruissellement - des précautions pendant les travaux seront nécessaires aux abords des milieux aquatiques	- Préservation des milieux aquatiques et de leurs abords - Précautions pendant les travaux vis-à-vis des écoulements	Très faible	Nul
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	Incendie, industriel, inondations...	Risques majeurs sur les communes de l'aire immédiate : - risques naturels : inondation (en dehors de la ZIP), retrait-gonflement d'argiles (aléa fort au sud-est et nord-est de la ZIP), risque sismique (aléa modéré), risques climatiques (risques climatiques communs à l'ensemble du département) - risques technologiques : risque transport de matières dangereuses (TMD) diffus sur l'ensemble du territoire Pas de sites SEVESO sur l'aire immédiate mais deux à proximité (Airvault) Communes de Saint-Généroux et Availles-Thouarsais concernées par le risque de rupture du barrage du Puy Terrier	Moyen		- Mise en place de dispositif de protection contre la foudre - Prise en compte de la sécurité des riverains (éloignement des habitations...)	Nul	Nul

Thème		Synthèse des enjeux environnementaux	Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Recommandations	Prise en compte des éléments dans le projet	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)
MILIEU BIOLOGIQUE	Outils de protection, ZNIEFF...	Dans un rayon de 5km de la ZIP : 6 ZNIEFF, 1 ZPS et 1 ZICO dont 1 ZPS et 2 ZNIEFF à moins de 1km. Une ZNIEFF en partie incluse dans la ZIP. Aucun site Natura 2000 ne recoupe la ZIP ; le plus proche "Plaine de d'Oiron à Thénezay" est situé à 0,6 km de la ZIP. Dans un rayon de 20 km : 33 ZNIEFF, 3 ZICO, 1 APPB et 3 sites Natura 2000	Faible à fort pour les zonages d'inventaires et pour les sites Natura 2000	- le projet devra être conçu de façon à ne pas porter atteinte aux milieux présentant un intérêt potentiel- des précautions pendant les travaux seront éventuellement nécessaires aux abords des zones à préserver- une analyse des incidences du projet sur les sites du réseau Natura 2000 devra être réalisée	- Réalisation d'une étude des incidences Natura 2000	Faible	Faible à modéré
	Occupation du sol, richesses floristiques	Majeure partie de la ZIP occupée par des cultures. Présence de boisements mais absence de zones bocagères. Enjeux écologiques concentrés au niveau des ensembles boisés, des quelques parcelles de prairies de fauche, prairies pelousaires embroussaillées, prairies abandonnées Aucune espèce végétale ne présente de statut de protection mais deux présentent un statut de conservation (liste rouge régionale) : le Bleuet et le Genêt ailé	Faible et fort sur les espèces patrimoniales et les habitats à enjeux écologiques	- le projet devra être conçu de façon à ne pas porter atteinte aux milieux d'intérêt écologique recensés (prairies, boisements, haies,...) - des précautions pendant les travaux seront éventuellement nécessaires aux abords des zones préservées - favoriser l'implantation dans les zones à enjeu faible	- Implantation des éoliennes et des voies d'accès en évitant la destruction de boisements, de haies ou d'habitats d'intérêt communautaires - Pas d'arasement de haies, pas de défrichement - Aucune espèce patrimoniale impactée	Faible	Négligeable
	Avifaune	74 espèces d'oiseaux recensées Nicheurs sédentaires : 40 espèces ; nicheurs migrateurs : 18 espèces --> dont 12 espèces "sensibles" Migrateurs hivernant : 6 espèces ; migrateurs de passage : 10 espèces --> dont 6 espèces "sensibles" Enjeux forts : Busard cendré Enjeux modérés : Alouette des champs, Circaète Jean Le Blanc, Busard Saint-Martin, Pie-grièche écorcheur, Busard des roseaux, Grue cendrée, Milan royal	Faible à fort pour les espèces sensibles et patrimoniales	- éloignement des secteurs boisés et haies - vigilance sur les collisions - éviter les ruptures de connections des haies - favoriser l'implantation dans les zones à enjeu faible : secteurs cultivés	- Implantation des éoliennes et des voies d'accès en évitant la destruction de boisements, de haies ou d'habitats d'intérêt communautaires - Conception du projet évitant les zones les plus fréquentées par les oiseaux (boisements notamment) et les éléments arbustifs et arborés ; mais risques induits par les éoliennes en fonctionnement (collision, dérangement, effet barrière...) - Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces	Faible	Faible à modéré
	Chiroptères	13 espèces de chiroptères inventoriées Enjeux forts : Noctule commune Enjeux modérés à faibles : Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl Enjeux faibles : Murin de Bechstein Enjeux faibles à très faibles : Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe, Petit rhinolophe, Murin à moustaches, Murin d'Alcatheo, Murin de Natterer, Oreillard gris Site d'étude inscrit dans un contexte écologique connu avec plusieurs colonies répertoriées dans un rayon de 20 Km du projet dont les plus proches, situées à moins de 5 km, localisées sur les communes d'Oiron et d'Airvault	Moyen à fort à proximité des boisements et des haies	- Eloignement des zones de chasse, zones de transit, des gîtes et des couloirs de déplacements - éloignement des haies - vigilance sur les collisions - éviter les ruptures de connections des haies - favoriser l'implantation dans les zones à enjeu faible	- Aucun arrachage de haies arborées ou d'arbres pouvant accueillir des gîtes - Conception du projet évitant les zones les plus fréquentées par les chiroptères et les potentialités de gîte des habitats de la zone d'étude immédiate - Eloignement des matrices boisées mais proximité du bout des pales de certaines éoliennes par rapport aux lisières boisées (risque de collision)	Faible	Faible à modéré
	Autre faune	10 espèces de mammifères contactées dont Ecureuil roux (protégée) et Lapin de Garenne (liste rouge) 3 espèces de reptiles, toutes protégées : Lézard des murailles, Lézard vert occidental, Couleuvre verte et jaune Aucune espèce d'amphibien inventoriée (aucun milieu aquatique dans la zone d'étude) 30 espèces de papillons de jour, 24 espèces d'orthoptères, 3 espèces d'odonates, un coléoptère (Lucane cerf-volant) inventoriés, dont plusieurs espèces patrimoniales (Lucane cerf-volant, Azuré de la Coronille, Agrion nain, Criquet ensanglanté, Decticelle côtière, Caloptène ochracé	Faible à fort au niveau des friches/jachères, prairies abandonnées et quelques vieux arbres	- Eviter les secteurs sensibles et notamment les vieux arbres, les prairies, les boisements - mise en défens des secteurs sensibles en phase chantier - favoriser l'implantation dans les zones à enjeu faible	- Aucune destruction d'habitat potentiellement intéressant pour l'autre faune (arbre, linéaire boisé ou arbustif, ...)	Faible	Négligeable

Thème		Synthèse des enjeux environnementaux	Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Recommandations	Prise en compte des éléments dans le projet	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)
PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE	Contexte patrimonial et sensibilité paysagère	Monument historique le plus proche du site : l'église de Saint-Généroux (classée), à 2,1 km de la ZIP Site classé/inscrit le plus proche du site : site classé de la motte de Saint-Jouin de Marne, à 3,3 km de la ZIP	Moyen	-Vérifier en amont les enjeux vis-à-vis des sites d'intérêt patrimonial dans les scénarios et variantes du projet (notamment les enjeux de covisibilité potentielle).	- Projet situé en dehors de périmètre de sites inscrits ou classés - Pas de covisibilités importante avec un site inscrit ou classé - Covisibilités peu nombreuses et offrant des perceptions faibles - Conception prenant en compte les aspects paysagers (alignement et composition en lien avec les parcs éoliens existants)	Nul	Modéré
	Sites archéologiques	Absence de sites archéologiques dans la ZIP	Faible			Nul	Nul
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Habitat, riverains, usagers Acoustique	Aucune habitation située dans la zone potentielle d'implantation : habitation la plus proche à plus de 800 m de la ZIP. Habitat riverain composé du bourg d'Irais (800 m), une habitation isolée au sud de ce bourg (900 m), bourg d'Availles-Thouarsais (1400 m), bourg de Saint-Généroux (1900 m)	Moyen		- Eloignement de plus de 500 m des habitations - Le projet intègre un plan d'optimisation acoustique pour réduire les impacts des éoliennes en période nocturne	Faible	Faible
	Documents d'urbanisme	Saint-Généroux : POS en vigueur depuis 1987 (PLUi en cours d'élaboration) ; ZIP classée en zone "NC" destinée aux exploitations agricoles mais règlement autorisant les équipements publics Irais et Availles-Thouarsais : aucun document d'urbanisme donc application du Règlement national d'urbanisme, qui autorise les équipements collectifs en dehors des zones urbanisées --> Projet éolien compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur	Faible		- Les éoliennes sont situées en dehors des espaces de développement urbain et en zone non constructible	Nul	Nul
	Activités économiques	L'activité agricole est une activité principale du territoire. Le secteur du commerce, des transports et des services est également bien représenté sur les communes de l'aire d'étude immédiate. Les communes de l'aire d'étude immédiate sont concernées par de nombreuses appellations protégées (AOC-AOP et IGP)	Faible	- limiter la perte d'exploitation agricole	- Protocole d'indemnisation des agriculteurs, - Retombées fiscales pour la collectivité - Positionnement des éoliennes autant que possible en bordure des parcelles	Faiblement positif	Faiblement positif
	Contexte touristique	Sites touristiques : ville de Thouars (ville d'art et d'histoire), château d'Oiron, vallée du Thouet, vallée de la Dive Aucun sentier de randonnée traversant l'aire immédiate	Faible			Nul	Nul
	Servitudes	Aucun site de vol libre dans l'aire d'étude immédiate Projet située en dehors des zones intéressées par des servitudes aéronautiques et radioélectriques associées à des installations de l'aviation civile Projet situé au-delà de 30 km des radars des armées Aucune servitude radioélectrique ou de télécommunication Absence d'interférence avec le réseau ARAMIS de Météo-France. Aucune canalisation de gaz sur le site d'étude Présence d'une ligne électrique sur la ZIP : distance minimale à respecter (hauteur des éoliennes (pales comprises) majorée d'une distance de sécurité de 10 m par rapport à l'axe de la ligne, soit 185 m ).	Moyen à Fort	- marge de sécurité quant à l'éloignement des éoliennes de la ligne électrique - précautions à prendre pendant les travaux à proximité des lignes HTA et THT - mise en place d'un balisage diurne et nocturne - utilisation d'une couleur blanche pour les éoliennes	- Respect d'une marge de sécurité entre les éoliennes et la ligne électrique - Précautions à prendre pendant les travaux à proximité des lignes électriques - Mise en place d'un balisage diurne et nocturne - Utilisation d'une couleur blanche pour les éoliennes	Nul	Nul
	Infrastructures Trafic	Principaux axes routiers de l'aire rapprochée : RD 147 (au nord de la ZIP) et RD 46 (au sud et à l'est de la ZIP), aucune donnée récente de trafic sur ces axes				Faible	Négligeable

Thème		Synthèse des enjeux environnementaux	Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Recommandations	Prise en compte des éléments dans le projet	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)
PAYSAGE	Aire d'étude immédiate	Sensibilité modérée : paysage déjà caractérisé par la présence des éoliennes en limites nord et sud du site d'implantation. Impact visuel potentiel fort, les éoliennes auront une influence directe et permanente sur le paysage du site d'implantation. Impact potentiel faible sur l'axe de circulation Availles-Thouarsais - Irais car axe d'usage local peu fréquenté et vues limitées par les boisements Effet cumulé potentiellement important avec les autres parcs : nécessité d'une cohérence d'implantation avec les autres parcs. Implantation du projet permettant une densification d'un site déjà caractérisé par l'éolien (limitation du mitage du territoire)	Moyen	- assurer une bonne intégration des éléments annexes dans le paysage - la réalisation de photomontages du projet éolien permettra d'évaluer précisément les impacts visuels sur l'habitat riverain et la qualité du cumul visuel entre les parcs éoliens - la mise en place aménagements de valorisation du site éolien (panneaux pédagogiques...) pourra apporter une plus-value - assurer une cohérence d'implantation du projet avec les parcs éoliens (existants et accordés)		Faible	Faible à modéré
	Aire d'étude rapprochée	Sensibilité modérée à proximité du Thouet et de la Dive car bocage et boisements contribuant au filtrage des perceptions. Sensibilité forte depuis le plateau cultivé à l'est. Impact potentiel modéré car le paysage est déjà caractérisé par la perception des parcs éoliens. Impact potentiel modéré pour l'habitat : les principales perceptions se positionnent sur les sorties d'agglomérations proches en lien avec les paysages de champs ouverts Covisibilité potentielle modérée pour quelques monuments ou sites protégés, mais situés dans les zones de vallées ce qui minimise les risques de covisibilité Impact potentiel modéré pour la D938 et la D725 ; faible pour la D121 ; fort pour la D37, D46, D144 Effet cumulé potentiellement important avec les autres parcs : nécessité d'une cohérence d'implantation avec les autres parcs.	Moyen	- favoriser la meilleure intégration possible du projet dans le paysage existant - la réalisation de photomontages du projet éolien permettra d'évaluer précisément les impacts visuels sur les zones d'habitat et la qualité du cumul visuel entre les parcs éoliens - assurer une cohérence d'implantation du projet avec les parcs éoliens (existants et accordés)	- Implantation générant un paysage éolien harmonieux - Gestion de l'interdistance entre éoliennes - Intégration paysagère des éléments connexes aux éoliennes - Cohérence d'implantation avec les autres projets éoliens proches - Etude de plusieurs scénarios	Nul	Faible à modéré
	Aire d'étude éloignée	Sensibilité modérée à faible en direction de l'ouest. Sensibilité forte à modéré à l'est de la vallée du Thouet . Sensibilité ponctuellement modérée au sud et en secteurs agricoles. Impacts modérés sur le paysage car la plaine qui domine présente un paysage banal et déjà bien caractérisé par les implantations éoliennes. Impact potentiellement faible pour les zones d'habitat. Impact potentiellement nul à faible pour la majorité des monuments et sites éloignés. Impacts potentiels nuls à faibles depuis les axes de circulation. Cumul potentiel nul à faible avec les parcs éoliens.	Faible	- favoriser la meilleure intégration possible du projet dans le paysage existant - la réalisation de photomontages du projet éolien permettra d'évaluer précisément la qualité du cumul visuel entre les parcs éoliens - assurer une cohérence d'implantation du projet avec les parcs éoliens (existants et accordés)		Nul	Faible à modéré

## 6 Mesures préventives, réductrices, compensatoires et d'accompagnement – estimation de leur coût

### 6.1 MESURES PRÉVENTIVES À L'ÉGARD DES SOLS

En considérant les pentes aux abords des implantations des éoliennes et afin de réduire les risques d'érosion, les travaux sensibles pour le sol (création des voies d'accès, plateformes, tranchées...) devront être évités en période pluvieuse.

Lors du creusement des fondations ou pour le passage des câbles, la terre végétale de surface (quelques dizaines de centimètres au plus) devra être mise de côté, et bien séparée des matériaux plus profonds. Lors du remblaiement, la superposition devra être respectée, de manière à retrouver en surface les horizons les plus riches en matière organique, plus favorables au développement des cultures. Il s'agit là de mesures préventives à l'égard de la protection de la qualité des sols.

Les mesures et précaution préconisées pour préserver la qualité des milieux aquatiques et de la ressource en eau, qu'il s'agisse de la période de travaux ou de la phase d'exploitation du parc, contribueront également à la préservation de la qualité des sols à l'égard d'éventuels rejets de polluants (hydrocarbures).

### 6.2 MESURES PRÉVENTIVES A L'ÉGARD DES MILIEUX AQUATIQUES

L'évitement des travaux sensibles pour le sol (création des voies d'accès, plateformes, tranchées...) en période pluvieuse permettra de réduire le risque d'érosion des sols et donc d'entraînement de particules terreuses vers les milieux aquatiques (fossés dans le cas présent).

En dehors de ces travaux sensibles pour le sol, les risques de transferts par ruissellement vers les milieux aquatiques voisins sont réduits et laisseront le temps d'intervenir en cas d'incident notamment pendant la phase de travaux.

Même si les risques de pollutions sont très limités, il conviendra à titre préventif vis-à-vis des axes d'écoulement (fossés) de matérialiser une zone de recul de 10 mètres minimum (seule exception : lors de la réalisation des tranchées sous fossés, cf. § 5.2.1), et de ne pas stocker des produits potentiellement polluants aux abords de ces fossés.

Le personnel travaillant sur le chantier devra être informé de la localisation des milieux aquatiques et du mode opératoire à mettre en œuvre en cas d'incident.

Des moyens visant à éviter les risques de pollution devront être présents sur les différents lieux du chantier (ballots de paille, sac de sable ou de matériaux absorbants). Tous les engins (comme la législation l'exige) devront être dotés en cabine de kit anti-pollution.

Les eaux de lavage des engins de chantier (béton...) devront être impérativement collectées dans des bassins de stockage (creusement d'une fosse avec mise en place d'une géomembrane) éloignés le plus possible des milieux aquatiques (éviter les risques de transfert de pollutions). Ces dispositifs seront ensuite vidés et les déchets recueillis seront évacués selon la démarche appropriée.

### 6.3 MESURES VIS-À-VIS DES ZONES HUMIDES

Compte tenu de l'absence de zones humides, le projet n'aura pas d'impact sur ces zones.

### 6.4 MESURES RELATIVES À LA FAUNE, LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS

#### 6.4.1 PROPOSITIONS DE MESURES POUR LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE TERRESTRE

##### Mesure de réduction n°1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact potentiel identifié :** Destruction d'habitats communautaires ou ayant un enjeu pour la flore ou la faune

**Objectif de la mesure :** Prendre en compte les enjeux habitats dans la conception des voies d'accès du chantier et l'implantation des machines afin de privilégier les habitats les moins sensibles pour les travaux.

**Description de la mesure réduction n°1 :** L'implantation des éoliennes et des voies d'accès de chantier a été réfléchi de manière à **éviter la destruction au maximum de boisements, de haies ou des habitats d'intérêt communautaires. L'occupation du sol réalisée lors de l'état initial a été utilisée lors de la Planification des travaux.** Les travaux privilégient les chemins, routes existantes et les habitats ayant une sensibilité faible (cultures notamment). Les travaux concernent principalement des habitats agricoles ou des chemins déjà existants avec une valeur écologique faible.

**Calendrier :** En amont du projet

**Coût prévisionnel :** intégré dans le coût du projet

**Responsable :** Le porteur de projet

##### Mesure de réduction n°2 : Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces

**Impact prévisible :** risque de dégradation ou de destruction d'habitats protégés ainsi que risque de mortalité de la faune protégées lors des travaux de construction ou de démantèlement du parc éolien.

**Objectif :** réduire les impacts directs temporaires sur les habitats et la faune protégés à un moment important ou critique de leur cycle biologique.

**Remarque :** cette mesure est valable aussi bien pour la préservation des habitats naturels et la flore remarquable que pour la faune protégée présente sur le périmètre d'étude.

**Description de la mesure de réduction n°2 :** Il est préférable d'effectuer les travaux de terrassement lourds (Décapage des surfaces, terrassement des voiries et plateformes, réalisation des tranchées, etc.) en automne et en hiver, en dehors de la période de reproduction des espèces animales lorsque le risque de destructions et de perturbations diverses sur les espèces animales et végétales reste le plus important et préjudiciable (perte ou désertion d'habitats de reproduction, destruction de nichées et mortalité de jeunes individus). Le pétitionnaire engagera les travaux de gros œuvres (terrassement des voies d'accès, creusement des fondations, raccordement interne) en dehors de la période allant du 15 mars au 31 août. Toutefois, cette période pourra être étendue après la

mi-mars suite au passage d'un ingénieur écologue : étant donné le dérangement induit par les travaux, il est peu probable que l'avifaune nicheuse s'installe à proximité du chantier.

En automne et en hiver, les animaux sont peu actifs et peu mobiles, voir immobiles en hiver pour certaines espèces qui hibernent principalement au niveau des haies et boisements.

La première visite de chantier permettra de mettre à jour les habitats présents, par rapport à l'étude d'impact, et d'évaluer le besoin d'un balisage. Des recommandations pourront être faites à ce moment afin de limiter les impacts des travaux.

Le suivi n°2 « Suivi des habitats naturels » au niveau des chemins d'accès et des plateformes permettra d'évaluer l'impact réel et de comparer par rapport aux prévisions. Des mesures de replantation pourront être envisagées dans le cas d'impacts sur des secteurs de haies et sur certains arbres. Les travaux prévus étant localisés sur des secteurs agricoles ou des chemins existants l'impact potentiel apparaît très faible à nul.

En règle générale et dans la mesure du possible, l'ensemble des travaux devront se concentrer préférentiellement en période automnale et hivernale ; lorsque les risques d'impacts (dérangement, perte d'habitat...) sont les plus faibles sur l'ensemble de la faune et de la flore.

**Coût estimatif** : intégré dans le coût du projet hors coût du suivi chantier (voir mesure ci-dessous).

### **Mesure de suivi n°1 : Suivi et contrôle du management environnemental du chantier par un responsable indépendant.**

**Type de Mesure** : Mesure de suivi

**Impact potentiel identifié** : risque de dégradation ou de destruction d'habitats protégés et de plantes remarquables ainsi qu'un risque de mortalité de la faune protégée lors des travaux de chantier. Différences entre les travaux prévus et le chantier.

**Objectif de la mesure** : Assurer la coordination environnementale du chantier, la mise en place et le contrôle des mesures associées.

**Remarque** : cette mesure est valable aussi bien pour la préservation des habitats naturels et la flore remarquable que pour la faune protégée présente sur le périmètre d'étude en tant qu'habitats protégés de reproduction et de repos.

**Description de la mesure Suivi n°1** : Le coordinateur environnemental ou chef du chantier sera destinataire des prescriptions subordonnées à l'obtention de l'autorisation des travaux et des dossiers réglementaires lui permettant d'avoir connaissance des enjeux sur le site concernant les habitats naturels, la flore et la faune. Il veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales, et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel du chantier à la justification des mesures et les opérations de travaux.

Dans le cadre du projet « d'Irais », les enjeux pour les habitats, la flore et la faune terrestre étant faibles, le suivi environnemental consistera à vérifier l'évolution des habitats par rapport à l'étude d'impact au début des travaux et à vérifier que les travaux sont conformes à ce qui a été prévu dans l'étude d'impact.

L'investissement consacré à cette tâche dépendra fortement de la période de travaux retenue. En effet, si les travaux sont réalisés durant la période de reproduction et de nidification des oiseaux (avril à août), le suivi devra être intensifié, afin de contrôler la végétation et la reproduction d'espèces patrimoniales sur le chantier, et de prendre les mesures nécessaires en cas de présence d'un enjeu avéré (balisage et protection de la zone, compensations...).

La réalisation du suivi écologique du chantier par un ingénieur écologue (expert indépendant) et un coordinateur environnemental (personnel interne à la société gérant le parc éolien) est une mesure simple et suffisante pour réduire et surveiller les risques d'impact sur les habitats, la flore et la faune pendant toute la période des travaux de chantier.

3 contrôles sont à prévoir durant les différentes phases de planification des travaux (avant, pendant et fin du chantier) pour vérifier que les recommandations écologiques sont respectées et pour évaluer leurs pertinences.

**Calendrier** :

- ✓ Diagnostic avant travaux et rédaction d'un rapport sur l'évaluation des enjeux sur le site (mise à jour par rapport à l'état initial) et des recommandations complémentaires (2 jours).
- ✓ Visite sur le site pendant le chantier, rencontre avec le chef de chantier, préconisations éventuelles pour l'amélioration des travaux vis-à-vis de l'environnement (1 jour)
- ✓ Visite du site en fin de chantier pour évaluer l'effet des travaux sur le site et la compatibilité avec l'étude d'impact (1 jour).
- ✓ Réalisation d'un compte rendu final faisant une synthèse des observations réalisées pendant les travaux et de l'application des mesures prévues dans l'étude d'impact. (2 jours).

(Tarif ingénieur écologue à 500 euros jour).

**Coût prévisionnel** : 3 000 euros HT répartis sur l'ensemble de la phase du planning des travaux

**Responsable** : Coordinateur environnemental.

**Option de suivi** : Dans l'hypothèse où les travaux seraient effectués en dehors de la période recommandée (Septembre à Mars) en fonction du retour de l'écologue en charge du suivi, des journées de suivi supplémentaires seront réalisées afin d'évaluer les espèces présentes au niveau du site et, dans la mesure du possible, planifier les travaux afin de diminuer les impacts sur les animaux patrimoniaux. Si nécessaire, des mesures seront proposées comme l'arrêt des travaux sur certains secteurs en cas de risques avérés (nichages en cours par exemple) ou des mesures compensatoires ou d'évitement supplémentaires en cas d'impact avéré (conventionnement de parcelles, barrières à amphibiens, balisage d'interdiction de pénétrer certains secteurs...)... Cette mesure de suivi concerne tous les groupes de faune pouvant être impactés pendant les travaux.

### **Mesure de suivi n°2 : Suivi des habitats naturels.**

**Type de Mesure** : Mesure de suivi

**Impact potentiel identifié** : risque de modification des habitats pendant la phase d'exploitation.

**Objectif de la mesure** : Suivi de l'évolution des habitats dans un périmètre proche des éoliennes.

**Remarque** : cette mesure est valable aussi bien pour la préservation des habitats naturels et la flore remarquable que pour la faune protégée présente sur le périmètre d'étude en tant qu'habitats protégés de reproduction et de repos.

**Description de la mesure suivi n°2** : Le suivi des habitats naturels sera réalisé par un travail de photo-interprétation puis un inventaire de terrain permettra de caractériser les caractéristiques de chaque habitat selon le guide CORINE biotope (Et son code Natura 2000 s'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire) dans un rayon de 300 mètres minimum autour des éoliennes.

**Calendrier** : Mesure réalisée 1 fois au cours des trois premières années puis une fois tous les 10 ans.

**Coût prévisionnel** : 2 jours au tarif ingénieur (2 X 500 euros) soit 1 000 Euros

1 journée de terrain par un écologue pour la caractérisation des habitats et la détermination des espèces de plantes et 1 journée de synthèse et de cartographie.

**Responsable** : Expert indépendant : Bureau d'étude ou association.

## 6.4.2 PROPOSITION DE MESURES POUR LES OISEAUX

### Mesure de réduction n°1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact potentiel identifié :** Destruction d'habitats communautaires ou ayant un enjeu pour la flore ou la faune

**Objectif de la mesure :** Prendre en compte les enjeux habitats dans la conception des voies d'accès du chantier et l'implantation des machines afin de privilégier les habitats les moins sensibles pour les travaux.

**Description de la mesure de réduction n°1 :** L'implantation des éoliennes et des voies d'accès de chantier a été réfléchi de manière à **éviter autant que possible la destruction de boisements, de haies ou des habitats d'intérêt communautaires. L'occupation du sol réalisée lors de l'état initial a été utilisée lors de la planification des travaux.** Les travaux privilégient les chemins, routes existantes et les habitats ayant une sensibilité faible (cultures notamment). **Ainsi les habitats importants pour l'avifaune sont préservés au maximum.**

**Calendrier :** En amont du projet

**Coût prévisionnel :** intégré dans le coût du projet

**Responsable :** Le porteur de projet

### Mesure de réduction n°2 : Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact potentiel identifié :** Dérangement des oiseaux et des chiroptères à un moment important de leur cycle biologique

**Objectif de la mesure :** Diminuer les impacts en évitant les périodes critiques pour les oiseaux et les chauves-souris

**Description de la mesure :** Durant la phase de travaux, le dérangement des oiseaux et chiroptères peut être important du fait des nuisances sonores occasionnées par le chantier. Les périodes les plus sensibles pour les oiseaux sur ce site sont la période de reproduction et dans une moindre mesure, la période d'hivernage. En période de reproduction, le site est fréquenté par plusieurs espèces de rapaces (Busard cendré, Busard Saint-Martin, Buse variable...), mais également d'autres espèces patrimoniales (Pie-grièche écorcheur, Œdicnème criard...). Les perturbations occasionnées par les engins de chantier peuvent engendrer une baisse du succès reproducteur, et la perte de zones de chasse pour toutes ces espèces. Les effets des travaux sur les oiseaux hivernants sont moins importants puisqu'ils ne concernent que quelques espèces (Passereaux principalement), et que les milieux utilisés par ces oiseaux pendant l'hiver (milieux cultivés) sont largement disponibles dans les environs. Par ailleurs, certains facteurs devront faire l'objet d'une attention particulière : zone d'implantation des locaux de chantier et des zones de stockage, propreté du site et ses abords. Le suivi de chantier (mesure Suivi n°1) permettra de s'assurer du respect de ces préconisations, et d'aider à leur mise en place.

**La période préconisée pour les travaux devra donc éviter au maximum la période de nidification (entre mi-mars et août). Le chantier, et particulièrement les travaux lourds (terrassement, fondations) débutera entre septembre et mi-mars afin d'éviter l'installation des oiseaux nicheurs, qui pourront alors nicher sur une zone voisine moins perturbée. Les habitats similaires sont très largement représentés tout autour du projet, permettant aux espèces de trouver facilement un site de reproduction ou de repos.**

**Les travaux de terrassement lourds, de décapage de surfaces, terrassements des plateformes, voiries et tranchées devront être réalisés autant que possible en dehors de la période de reproduction, entre septembre et mi-mars. Une prolongation peut être envisagée, après la mi-mars, un suivi complémentaire devra alors être prévu (Voir mesure de Suivi n°1) afin de planifier et prévoir des mesures complémentaires si nécessaire. Les travaux hors de terrassement au niveau des plateformes (finitions et levage des éoliennes) sont localisés et peuvent être réalisés sans restriction de calendrier, les opérations étant plus localisées et au niveau des plateformes et chemins déjà terrassés étant moins préjudiciables aux espèces d'oiseaux nicheurs.**

**Tableau 70: Hiérarchisation des différents types de travaux tout au long de l'année**

Types de travaux	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Travaux d'arrachage et de bucheronnage												
Travaux de terrassement lourds : décapage des surfaces, terrassement des voiries et plateformes, réalisation des tranchées, etc.												
Stabilisation des voies d'accès, coulage des fondations												
Raccordements électriques												
Montage des éoliennes												
Essais de mise en service et Démarrage de la production												
Démantèlement et remise en état du site												

**En rouge :** période d'interdiction de travaux avec risque de destruction directe d'individus (jeunes, pontes/couvées, adulte couvant et individus en léthargie d'hivernation)

**En orange :** périodes de dépassement possible des travaux, avec risque de dérangement d'éventuels individus reproducteurs (parades nuptiales) ou de jeunes mobiles

**En jaune :** périodes les moins impactantes pour la réalisation des travaux. Un dérangement temporaire reste possible sur les oiseaux locaux sédentaires et les migrateurs hivernants, mais les conséquences sont moins importantes que lors de la période de reproduction.

**Calendrier :** A intégrer dans la prévision des travaux

**Coût prévisionnel :** non chiffrable

**Responsable :** Le porteur de projet

### Mesure de réduction n°3 : Choix des machines

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact potentiel identifié :** collision avec certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris

**Objectif de la mesure :** Prendre en compte la sensibilité de certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris dans le choix des machines.

**Caractéristiques des machines retenues :**

Puissance : 3 MW

Hauteur totale : 175 mètres

Mât : 119 mètres

Diamètre du rotor : 112 mètres

Bas de pale : 63 mètres

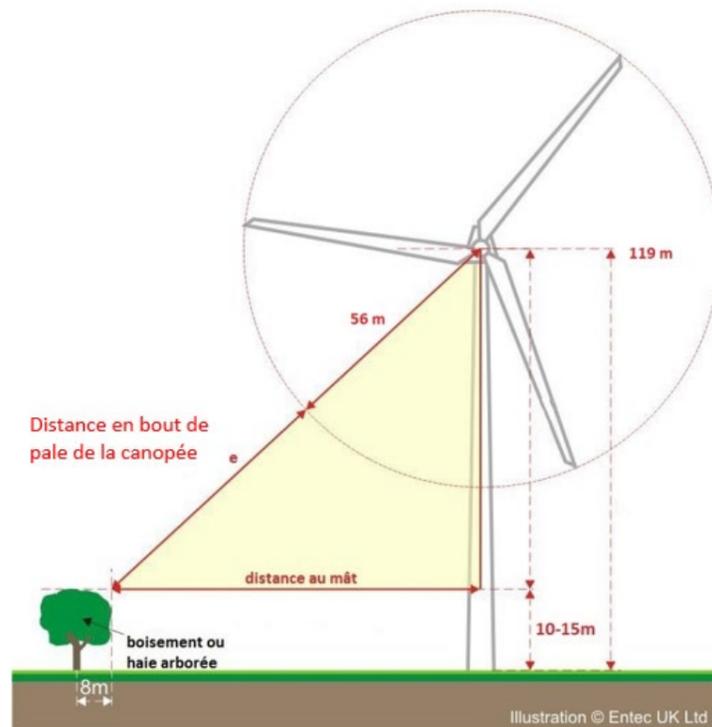


Figure 76: Schéma des éoliennes retenues pour le parc éolien d'« Irais »

**Description de la mesure :** Choix d'un modèle d'éolienne avec une distance bas de pales-sol relativement importante (63 mètres). Cette distance relativement importante en comparaison avec d'autres machines permet de diminuer le risque concernant les oiseaux locaux (Busards en chasse notamment) qui se déplacent une grande partie du temps entre 10 et 50 mètres du sol (confirmées par les observations réalisées sur le terrain). Ainsi en comparaison de modèles d'éoliennes dont le bas de pale est parfois localisé à 30 mètres ou moins, le risque de collision des oiseaux locaux utilisant des hauteurs souvent réduites pour la recherche de nourriture et de petits déplacements. Le risque est accru pendant l'activité de chasse quand l'attention de l'individu est focalisée au niveau du sol avec une attention moindre pour au niveau des pales de l'éolienne (Gitenet, 2013, Suivi Reproduction et mortalité du Busard cendré sur un parc éolien du Sud de la France-Juillet 2013). La parade nuptiale peut également augmenter le risque quand l'attention du mâle est reportée sur la femelle. Ces hypothèses ont également été formulées par Gitenet, 2013, Suivi de la Reproduction et mortalité du Busard cendré sur un parc éolien du Sud de la France-Juillet 2013). Lors de ce suivi éolien, 5 cas de mortalité de Busard cendré ont été relevés durant l'année 2012. La présence de plusieurs couples nichant à proximité des éoliennes, associées à l'un bas de pale de 15 mètres est envisagé pour expliquer la mortalité relevée.

La distance bas de pale-sol relativement importante pour le parc éolien d'« Irais » (63 mètres) permet également de diminuer le risque de collision concernant les chauves-souris. Roemer et al., 2014 indique que le cortège d'espèce et le nombre de contacts relevé à 50 mètres sont plus faible que celui relevé à 11,5 mètres. Sur le parc éolien de Calstelnau (12) 99% des contacts relevés en altitude aux groupes Eptesicus, Nyctalus et Pipistrellus. Hacquart, 2011, a montré que certaines espèces présentes régulièrement dans les enregistrements en altitude ont une proportion de contacts en hauteur inférieure à 25% du nombre total des contacts. Ainsi l'augmentation de la hauteur de bas de pale permet de diminuer le risque de collision pour les chauves-souris utilisant l'espace aérien entre 30 et 60 mètres de hauteur. Cette diminution du risque de collision est moins importante pour les espèces de Noctules et de Pipistrelles utilisant régulièrement des altitudes plus importantes dans leurs déplacements. Un système de bridage des machines (mesure de réduction n°5) est également prévu dans le cadre du projet pour diminuer le risque de collision concernant ces espèces.

**Coût prévisionnel :** intégré dans le coût du projet

**Responsable :** Le porteur de projet

#### Mesure de réduction n°4 : Bridage des machines au moment des moissons

L'activité des oiseaux et des rapaces notamment est significativement plus importante au moment des travaux agricoles. Cette observation s'explique par une disponibilité alimentaire plus importante sur ces parcelles lors de travaux agricoles mettant à jour des cadavres et des micro-mammifères. Aussi de nombreux rapaces viennent chasser à la suite des moissons du labour ou de la fauche par exemple. Ce phénomène peut augmenter le risque de collision quand les parcelles sont proches des éoliennes par le nombre de rapaces présents et leur activité de chasse importante. Au niveau de la zone d'étude les espèces principalement concernées par cette mesure sont le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, Le Faucon crécerelle, la Buse variable. D'autres espèces faiblement présentes ou non observées par les inventaires peuvent être concernées par cette mesure : c'est le cas du Milan noir ou du Milan royal qui visitent les parcelles en cours de travaux agricole sur de longues distances, à la recherche de nourriture.

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact potentiel identifié :** Collision durant les interventions des exploitants agricoles au niveau des éoliennes notamment le labour, la moisson, le déchaumage et la fauche.

**Objectif de la mesure :** Diminuer le risque de collision lors de travaux agricoles augmentant l'attractivité des parcelles pour les rapaces.

**Description de la mesure de réduction :**

Pour réduire le niveau de mortalité des oiseaux, à partir de l'intervention de l'exploitant agricole et pendant les trois journées suivantes, l'exploitant du parc éolien devra stopper les éoliennes situées à moins de 200 mètres, lors des activités agricoles augmentant l'attractivité des parcelles pour les oiseaux, notamment pendant le labour, la moisson et la fauche. Des conventions devront préalablement être établies entre la société « Ferme éolienne d'Irais » afin que les exploitants informent l'exploitant des interventions citées précédemment. Les éoliennes seront alors stoppées pendant la réalisation des travaux agricoles cités précédemment et pendant 3 jours après ceux-ci.

Les dates et durées d'interventions devront être consignées dans un registre. Ces documents doivent être tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

**Coût prévisionnel :** pertes de productions induites par les arrêts au moment des moissons. Le nombre de jours d'arrêt dépendra du nombre de jours effectifs des travaux agricoles.

#### Mesure de suivi n°3 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux (SFEPM, 2016 ; André/LPO, 2009 ; Ministère de l'Environnement, mars 2018)

Modalités du protocole de suivi de la mortalité détaillées dans les propositions de mesures pour les chiroptères (suivis mutualisés).

#### Mesure de suivi n°4 : Suivi environnemental ICPE post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien.

Cette mesure permet de prendre en compte le comportement des oiseaux dans le cadre de ce projet situé dans un contexte agricole et boisé avec un protocole proche de l'état initial afin d'évaluer l'évolution du peuplement des oiseaux.

**Type de mesure :** Mesure de suivi

**Impact potentiel identifié :** Modification de l'utilisation du site par les oiseaux

**Objectif de la mesure :** Evaluer le cortège d'oiseaux après implantation du parc pour évaluer l'évolution de la diversité des espèces et leur comportement à proximité du parc éolien

**Description de la mesure de suivi :** Cette mesure permet de remplir deux objectifs : vérifier l'impact des éoliennes sur les populations d'oiseaux en comparant les données de comptages réalisés avant la construction du parc (état initial de l'étude d'impact) à ceux réalisés durant son exploitation, et d'observer d'éventuels changements de comportement des oiseaux liés à la présence des éoliennes (utilisation de l'habitat, techniques d'évitement...). Les enjeux principaux du site concernent les rapaces, les oiseaux des milieux de culture et les oiseaux migrateurs ; ces espèces seront ciblées durant les suivis. Le protocole d'observation de la migration (1 ou 2 points fixes de plusieurs heures) et de dénombrement des oiseaux nicheurs (point d'écoute de 10 minutes) sur plusieurs points disposés régulièrement sur le parc éolien à raison d'un point par carré/quadrat de 25 ha (500 x 500 m), semblable à ceux utilisés dans l'étude d'impact est adapté au suivi du comportement des oiseaux (migration, reproduction et hivernage).

**Calendrier :** A réaliser une fois au cours de la première année de d'exploitation du parc puis tous les 10 ans

**Coût prévisionnel : environ 8 500 euros HT par an**, à réaliser une fois dans les trois premières années puis tous les dix ans. L'état initial de l'étude d'impact faisant la référence avant construction.

- Migration prénuptiale : 3 relevés effectués mi-février et début mai sur 1 point fixe de 6 heures chacun (3x 500 euros tarif ingénieur écologue).
- Nidification : 4 relevés d'une journée (protocole points d'écoute) de mars à août pour le suivi de tous les oiseaux nicheurs utilisant le parc éolien dans un rayon de 500 mètres et jusqu'à 1 km autour des éoliennes = 3 x 1 jour x 500 euros tarif ingénieur écologue.
- Migration postnuptiale : 3 relevés effectués entre mi-août et mi-novembre sur 1 point fixe de 6 heures chacun = 3 x 500 euros tarif ingénieur écologue.
- Rassemblements postnuptiaux et hivernaux : 2 relevés mensuelles d'une journée (protocole points d'écoute) de décembre à février pour le suivi de tous les oiseaux hors période de nidification utilisant le parc éolien dans un rayon de 500 mètres et jusqu'à 1 km autour des éoliennes = 2 x 1 jour x 500 euros tarif ingénieur écologue.
- Saisie et analyse des données, cartographies et rédaction d'un rapport annuel de synthèse et comparatif des résultats entre suivis (avant, pendant et après les travaux de chantier) = 5 jours x 500 euros tarif ingénieur écologue.

Total : 17 jours au tarif ingénieur écologue de 500 euros : 17 x 500 = 8 500 euros/an

**Responsable :** Ce travail pourra être réalisé par un ornithologue d'un bureau d'étude indépendant ou d'une association de protection de la nature.

### **Mesure d'accompagnement n°1 : Favoriser l'avifaune de plaine hors du périmètre proche du parc**

**Objectif :** Créer des milieux favorables aux oiseaux de plaine potentiellement impactés par le parc éolien en dehors de la zone d'emprise de celui-ci. L'objectif en particulier est d'améliorer les conditions d'alimentation du Busard cendré et autres espèces de plaine comme l'Œdicnème criard ou le Busard Saint-Martin (3 espèces observées dans le cadre de l'étude). Cette mesure peut être favorable à d'autres oiseaux de plaine non observées sur la zone d'étude comme l'Outarde canepetière présente sur la ZPS « Plaine de Oiron-Thénezay ». Cette mesure sera mise en place de préférence avec la concertation de l'opérateur du site Natura 2000 (Groupe ornithologique des Deux-Sèvres) afin de trouver des parcelles intéressantes pour la mise en place d'une telle gestion dans des secteurs qui ne seraient pas forcément éligibles à certains financements publics.

**Contexte :** La mesure a déjà été proposée pour le parc éolien de « Saint-Généroux » composé de 8 éoliennes, construit en 2019. Pour ce parc éolien 10 ha de mesures d'accompagnement pour favoriser l'avifaune de plaine seront réalisées. Afin de tenir compte du contexte local avec un nombre d'éoliennes construites ou en projet assez conséquent sur le secteur, un ratio (ha par éolienne) plus important apparaît nécessaire. Il est ainsi proposé 20 ha de couvert favorables aux oiseaux de plaine pour le projet éolien « d'Irais ». Au total ce sont donc 30 ha de cette mesure

qui sont prévues en additionnant le parc éolien de « Saint-Généroux » et celui « d'Irais » ce qui correspond à 2ha par éolienne pour l'ensemble de ces deux parcs liés au même porteur de projet.

**Durée de mise en œuvre de la mesure :** La mesure sera appliquée sur la durée d'exploitation du parc éolien.

**Description de la mesure d'accompagnement n°1 :** Aménagement de 20 ha au total (soit plus de 10 fois la surface de cultures effectivement utilisée par le projet). Cette mesure sera gérée conjointement avec la mesure du même type du parc éolien de Saint-Généroux prévoyant 10 ha de parcelle gérées favorablement pour les espèces patrimoniales locales.

**Cahiers des charges des mesures proposées à la contractualisation :** Créer environ **20 ha** de milieux favorables à l'alimentation et de repos des espèces d'oiseaux de plaine, favoriser l'installation de dortoirs postnuptiaux de Busards ; fournir des milieux favorables à l'alimentation et à la reproduction de la faune de plaine en particulier l'Œdicnème criard et les Busards. Les modalités cultures font l'objet d'un contrat entre le porteur de projet et l'exploitant afin de respecter un **cahier des charges similaire à celui de Mesures agro-environnementales territorialisées existantes pour les oiseaux de plaine**. Ces mesures sont diverses et peuvent consister en l'implantation de luzerne, retard de fauche, bandes enherbée, installation de piquet/reposoir pour les rapaces et diminution/suppression des herbicides ou pesticides. La mise en place de couverts végétaux avec implantation de **plantes messicoles** sur une partie de cette surface apparaît intéressant afin de répondre à la diminution de ces plantes dans les espaces cultivés de la région. La mise en place de plantes messicoles devra se faire à partir de semences locales issues d'un label « Végétal local » et « Vraies messicoles ». La démarche ainsi que les entreprises participant à cette action sont réunies sur le site internet de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux (<http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>).

Cette mesure évitera d'être localisée aux abords immédiats du parc pour ne pas augmenter l'activité de certaines espèces parfois sensibles au niveau des éoliennes (distance recommandée > 500 mètres des éoliennes). La mesure pourra être réalisée dans un rayon de 15 km autour du parc éolien afin de permettre un enrichissement local de la biodiversité. L'opérateur du site Natura 2000 (le G.O.D.S) pourra conseiller le porteur de projet sur la localisation de ces parcelles en rapport avec les besoins pour l'avifaune pour une efficacité optimale. La surface de cette mesure pourra être scindées en plusieurs parcelles, la réalisation de plusieurs parcelles localisées à différents endroits est favorable à la biodiversité permettant d'étendre les effets de la mesure sur différents secteurs agricoles et pouvant créer un réseau. Les pointes de parcelles, parfois moins faciles à exploiter peuvent par exemple faire partie des contrats.

A la suite de la mise en place des mesures d'accompagnement un suivi des parcelles pourra être proposé afin de vérifier la mise en place et l'efficacité de la mesure.

Cette mesure est favorable à tous les groupes d'animaux et à la flore. Elle privilégie la biodiversité, augmente le nombre de proies disponibles et crée des zones de quiétude ou de reproduction pour les animaux.

**Coût estimatif :** Environ 600 euros/ha/an (soit 12 000 euros/an pour les 20 ha envisagés) pour un contrat avec un agriculteur local, financés par l'exploitant éolien, ou acquisition des parcelles (environ 8 400 Euros /ha).

## 6.4.3 PROPOSITION DE MESURES POUR LES CHIROPTERES

### **Mesure de réduction n°5 : Arrêt conditionnel des éoliennes, la nuit pendant les périodes d'activité de vol à risque pour les chauves-souris (entre mi-avril et mi-octobre)**

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact potentiel identifié :** risque de mortalité des chauves-souris du fait de l'emplacement des éoliennes proches des lisières boisées.

**Objectif :** réduire le taux de mortalité des chauves-souris à un niveau acceptable au niveau des éoliennes situées à moins de 200 mètres des lisières boisées ou corridors en bout de pale.

**Remarque :** Cette mesure est une mesure réductrice (arrêt conditionnel, limitant le risque de mortalité pour les chiroptères). Elle est aussi valable pour la préservation des oiseaux nocturnes qui volent et chassent à proximité des éléments boisés et au-dessus des prairies et cultures comme certains rapaces.

### Généralités

Un protocole d'arrêt conditionnel des éoliennes la nuit sous certaines conditions (saison d'activité des chiroptères, vitesse de vent, température, etc.) est la seule méthode réellement efficace permettant de réduire significativement le taux de mortalité des chiroptères. Les chauves-souris représentent généralement un enjeu de conservation plus important que les oiseaux pour lesquels les risques et les taux de mortalité sont globalement plus faibles.

Les différentes données disponibles pour des parcs éoliens européens font état d'une mortalité comprise entre 3,09 et 13,36 chauves-souris par éolienne et par an (sans arrêt conditionnel) pour un parc éolien en Navarre (Lekuona, 2001), tandis qu'en France, les données relatives au parc de Bouin (Dulac, 2008) font état d'une mortalité de 6 à 26,7 chauves-souris par éolienne et par an.

Les premières études réalisées aux États-Unis sur l'arrêt conditionnel de la rotation des pales, de nuit lorsque les conditions météorologiques sont les plus favorables à l'activité des chiroptères, montrent que cette mesure peut permettre de réduire la mortalité sous les éoliennes de 53 à 83 %, pour une perte de productivité électrique de seulement 0,3 à 1 % sur l'année (Arnett & al, 2009).

D'autres études montrent également l'efficacité d'une telle mesure. Elle consiste à moduler les aérogénérateurs en fonction de la vitesse du vent, de la température, de la date et de l'heure en fonction de l'activité des chauves-souris en hauteur. Les résultats montrent que la perte de rendement peut être inférieure à 2% de la production électrique annuelle pour une réduction de la mortalité de 50 à 90% (Arnett, 2009 ; Arnett, 2011). Depuis, les procédures se sont améliorées et des résultats plus récents (2011 et 2012) montrent une réduction de la mortalité pouvant atteindre 90% pour une perte de production inférieure à 1%. D'autres articles apportent des preuves de l'efficacité d'une telle mesure. Selon une étude américaine basée sur une expérimentation dans l'Etat de Pennsylvanie, l'arrêt des machines pendant des périodes de faible vent a des effets significatifs sur la mortalité des chiroptères. La réduction de la mortalité constatée dans cette étude se situe entre 53 et 87% selon les vitesses de vent minimum retenues pour l'arrêt des machines. Les espèces de chauves-souris y sont différentes mais leurs techniques de chasse et leurs comportements sont comparables aux espèces européennes (Edward B. Arnett et Michael Schirmacher, Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Bat conservation international. 2008). Cette étude évalue les pertes de productivité entre 0,3 et 1%.

Une autre étude expérimentale réalisée en Alberta et basée sur l'arrêt des pales des machines pour des vents inférieurs à 5.5m/s montre également une réduction de la mortalité comprise entre 57.5% et 60% (E.F.Baerwald, A large scale mitigation experiment to reduce Bat fatalities at wind energy facilities. Journal of wildlife management 73 (7) : 1077-1081 ; 2009).

En France, une étude réalisée suite à la découverte d'un nombre important de chiroptères morts sur un parc éolien dans le département de l'Aveyron a démontré l'efficacité d'une telle mesure. Afin de réduire la mortalité sur ce parc le système d'arrêt des machines a été mis en œuvre en même temps que la désactivation définitive des projecteurs lumineux situés au-dessus de la porte des éoliennes. L'étude ne montre pas quelle est la part de chaque mesure dans cette diminution. La mortalité a été réduite de 98% la première année de fonctionnement des deux mesures sur ce site (Y. Beucher, Parc éolien de Castelnau Pégayrols ; Suivi post-implantation de l'impact sur les chauves-souris. Premiers résultats 2010 sur l'efficacité des mesures mises en place. Exen/KJM conseil. 2010).

Une deuxième étude réalisée en France dans le cadre de la mise au point d'un système de bridage a montré une diminution comprise entre 54% et 74% pour un dispositif similaire sur un parc éolien en Vendée, à Bouin (Biotope/Nordex, Chirotech, Bilan du programme 2006-2009, [www.eolien-biodiversité.com](http://www.eolien-biodiversité.com), 2010). Pour ce programme les pertes de production ont été estimées à 0,1%.

Une troisième étude réalisée par la société Biotope « Bilan des tests d'asservissement sur le parc du Mas de Leuze » (commune de Saint-Martin de Crau), Biotope, 2011 a permis de démontrer une chute de la mortalité consécutive au niveau des machines utilisant le dispositif de bridage.

Concernant la température Brinkman et al (2011), indiquent une augmentation de l'activité entre 10 et 25°C.

**Un phénomène de saisonnalité** est aussi mis en évidence dans différentes publications. Ainsi plusieurs études ont relevé une augmentation de l'activité et/ou de la mortalité au niveau de parcs éoliens à la fin de l'été et au début de l'automne. La période située à la fin de l'été et au début de l'automne étant une période de forte activité pouvant s'expliquer par le swarming (période où les chiroptères se regroupent pour la reproduction) et le transit vers les gîtes d'hiver. Des suivis de mortalité ont également relevé qu'un pic de mortalité pouvait être observé à la fin de l'été et au début de l'automne, en lien avec l'activité plus importante des chauves-souris. Le parc éolien de Bouin en Vendée a fait l'objet d'un suivi de mortalité entre 2003 et 2006 (Dulac, 2008) montrant une nette augmentation de la mortalité des chiroptères entre août et octobre sur 3,5 années. Sur cette période, 91% des individus ont été trouvés entre juillet et octobre. Cette situation se reproduit également sur les parcs éoliens en Allemagne, (Dubourg-Savage 2004, Dürr & Bach 2004). Aux Etats-Unis, la majorité des chauves-souris tuées le sont en août et septembre (CRYAN & BROWN 2007). Sur le parc éolien de Bouin les espèces principalement touchées entre juillet et octobre sont la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et la Noctule commune. Le pic de mortalité pour les chiroptères en fin d'été et début d'automne pourrait s'expliquer d'un comportement d'exploration, d'activité sexuelle, d'attraction par les mouvements des pales ou les proies disponibles (Edkins, 2008).

Afin de prendre en compte l'activité automnale en altitude plus importante pour les chiroptères un bridage plus important est proposé à cette période

### Données in-situ :

Les données recueillies au niveau du mât de mesures en 2018 et 2019 au niveau de la zone d'étude permettent d'évaluer l'activité des chiroptères en fonction de différents paramètres comme la vitesse du vent, l'horaire ou la température. Les données acquises à 50 mètres indiquent une activité qui peut varier en fonction du coucher du soleil, la vitesse de vent et également la saison. Concernant la température, elle n'apparaît pas comme un facteur limitant durant l'été et les données relevées au printemps et en automne indiquent que l'activité est très majoritairement concentrée sur des températures supérieures à 10°C. Les variations relevées dans les données selon les saisons permettent de réaliser des paramètres de bridage adaptés à chaque saison afin de diminuer de manière efficace les risques de collision avec les chauves-souris.

### Description de la mesure :

Un protocole d'arrêt conditionnel simple des éoliennes la nuit sous certaines conditions (saison, vitesse du vent, pluie, température) est une solution efficace pour réduire significativement le taux de mortalité des chauves-souris avec les éoliennes qui représente un enjeu de conservation plus important que celui pour les oiseaux où les risques et les taux de mortalité sont globalement plus faibles. Cette mesure permet de réduire de façon importante le risque que mortalité tout en impactant de façon assez faible la production énergétique des éoliennes.

### **Plus précisément, le protocole d'arrêt conditionnel des éoliennes interviendra selon la saison :**

Les éoliennes fonctionneront en continu, sans bridage chiroptère la nuit, entre le 15 octobre et le 15 avril, période pendant laquelle les chauves-souris sont en grande partie en léthargie d'hibernation et volent peu, les conditions météorologiques étant peu favorables et la ressource alimentaire (insectes) rare ou inexistante.

Le bridage sera actif pendant la période d'activité principale des chauves-souris entre le 15 avril et le 15 octobre. Les données acquises pendant les sessions d'enregistrement en hauteur sur le site et la bibliographie existante permettent d'établir des critères de bridages permettant de réduire de manière significative le risque de collision avec les chiroptères. Trois périodes de bridage différentes sont prévues :

#### ✓ **du 15 avril au 15 mai**

La vitesse de vent : 6 m/s

La température : 10°C

L'horaire : Dans les 4 premières heures suivant le coucher du soleil

#### ✓ **du 16 mai au 15 août**

La vitesse de vent : 5 m/s

La température : 10°C

L'horaire : Du coucher au lever du soleil

✓ du 16 août au 15 octobre

La vitesse de vent : 5,5 m/s

La température : 10°C

L'horaire : Du coucher au lever du soleil

Note : les données météorologiques et les enregistrements des chiroptères ont été acquises à 50 m d'altitude. Les données à hauteur de nacelle peuvent s'avérer légèrement différentes.

La SFPEM souligne qu' « il importe de noter que les modulations du fonctionnement des éoliennes, qui consiste notamment à empêcher la rotation des pales tant que la vitesse de vent n'atteint pas les 5-6 m/s, permet de réduire considérablement la mortalité des chiroptères. Il faut toutefois s'attendre à une mortalité résiduelle pour les espèces de plein ciel (principalement le genre *Nyctalus*) qui ont déjà été observées en vol par des vents dépassant les 10 m/s, d'autant plus que la hauteur croissante des aérogénérateurs place maintenant le rotor dans l'espace de chasse et de déplacement de ces espèces ».

Le système d'arrêt des éoliennes sera complété par un dispositif d'enregistrement automatique des ultrasons, installé en nacelle à hauteur de moyeu et un suivi au sol (voir mesure de suivi n° 5). Ceci permettra d'analyser l'activité des chauves-souris à proximité des machines en fonction des différents paramètres météorologiques et d'évaluer l'efficacité de la mesure de coupure des éoliennes la nuit, en corrélation avec la mesure de suivi n°3 relative à la recherche des cadavres d'oiseaux et de chauves-souris afin d'en affiner, si nécessaire, le fonctionnement.

**Calendrier** : Dès la mise en service du parc éolien et pendant toute sa durée d'exploitation.

**Coût estimatif** : perte maximale de productivité 1 à 3% de la production annuelle d'électricité sur les éoliennes concernées en fonction des conditions locales.

**En complément de cette mesure, il faut veiller à ne pas installer de détecteur de mouvement sur l'éclairage extérieur des éoliennes, de manière à ne pas créer d'éclairage intempestif pouvant nuire aux chauves-souris.**

**Mesure de suivi n°3 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux (SFPEM, février 2016 ; André/LPO, 2009 ; protocole national du Ministère de l'Environnement de mars 2018)**

**Impact prévisible** : risque de collision avec les pales en mouvement, ou de mortalité par barotraumatisme pour les chiroptères (éclatement des capillaires sanguins et pulmonaires, causé par la dépression brutale de la masse d'air environnante au passage d'une pale).

**Objectif** : évaluer la mortalité résiduelle de la faune volante due à la collision (ou au barotraumatisme) avec les aérogénérateurs.

**Remarque** : il est souhaitable qu'indépendamment de ces suivis, le personnel de maintenance qui est amené à intervenir sur le parc éolien soit sensibilisé à la découverte éventuelle de cadavres d'oiseaux et de chauves-souris. Il suffit alors de leur remettre une fiche de mortalité à remplir et de leur préciser de conserver le cadavre dans un sac et de prendre plusieurs photographies avant de le remettre au plus vite pour son identification aux personnes compétentes.

**Description de la mesure SUIV n°3** : L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par celui du 06 novembre 2014 sur la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) instaure un suivi environnemental de tous les parcs éoliens. Il stipule que « 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

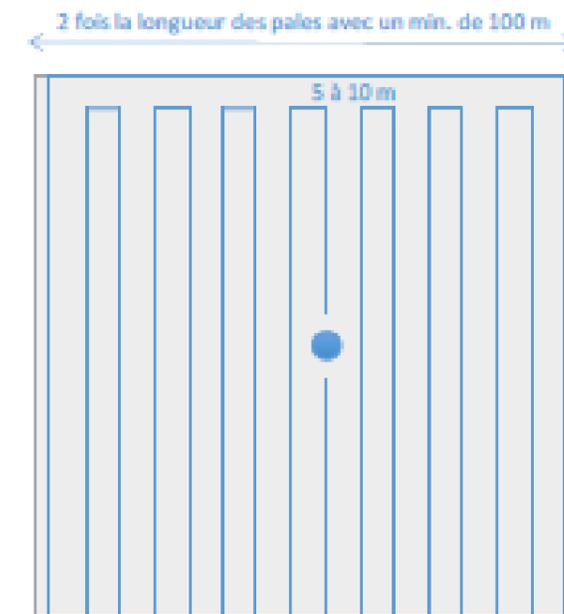
permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs... ».

Toutefois, concernant les chiroptères, la SFPEM précise que seul un suivi de la mortalité sur plusieurs années consécutives permettra de s'assurer ou non de l'absence d'impacts. Dans le cadre de ce projet et afin d'être conforme aux recommandations de la SFPEM, le suivi sera donc réalisé pendant les 3 premières années de fonctionnement du parc, puis une année tous les 10 ans.

**Ainsi, le suivi se conformera aux prescriptions du Ministère de l'Environnement en ce qui concerne la méthodologie et suivra la recommandation de la SFPEM préconisant que ce suivi soit réalisé durant trois années consécutives.**

**Méthode** : Le suivi direct de la mortalité consiste à rechercher les cadavres sous les éoliennes. Le suivi indirect de la mortalité se contente de prévoir la mortalité à partir de l'activité enregistrée au niveau de la nacelle, en suivant la méthodologie mise en place par Brinkmann et ses collaborateurs en 2011. Considéré comme moins onéreux qu'un suivi direct, les auteurs considèrent que leur protocole ne peut pas être appliqué, en l'état, en Europe méridionale, tant qu'il n'a pas été testé et évalué *in situ*.

Le protocole de relevé qui sera mis en œuvre reprend globalement celui proposé par la LPO (André/LPO, 2009). Cependant, suite à des expériences menées sur des parcs vendéens, l'effort de prospection sera doublé en rajoutant une ligne intermédiaire entre celles prévues initialement. Le comptage et l'identification des cadavres d'oiseaux et de chiroptères entrés en collision avec les machines et retrouvés sous les éoliennes se fera dans un rayon de 60 mètres autour du mât. La recherche des cadavres d'oiseaux et de chauves-souris sous les éoliennes s'effectue donc à pied, dans un carré de 120 mètres de côté ayant l'éolienne pour centre. La prospection se fera en ligne avec pour chaque éolienne, un parcours de 9 lignes de 120 mètres de long et espacées de 10 mètres. La distance parcourue est ainsi de 1560 mètres pour chacune des éoliennes et la surface prospectée est de 1,44 hectare (cf. figure ci-dessous).



**Figure 77 : Protocole de relevé mis en place lors des suivis de mortalité**

Le protocole du Ministère publié en mars 2018 indique que le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères sera constitué au minimum de 20 prospections réparties entre mi-mai et octobre (semaines 20 à 43). **Le nombre de suivis proposé dans le cadre de ce suivi est de 24 passages par an soit un par semaine entre la semaine 20 et 43. Ceci correspond à un total de 72 passages sur les trois premières années d'exploitation.**

Lors d'un suivi direct, il est nécessaire de définir :

- ✓ La surface prospectée par rapport à la surface minimale à prospecter définie au niveau européen (qui est de 1,44 ha)
- ✓ Le biais dû à la prédation, pour chaque saison et pour chaque milieu (par calcul du taux de persistance des cadavres)
- ✓ Le biais dû à l'observateur, pour chaque saison et pour chaque milieu
- ✓ Un planning de prospection le plus régulier possible pour assurer la pertinence des résultats (au minimum un passage par semaine).

Le calcul des biais sera fonction de l'estimateur de mortalité choisi. En l'absence de consensus européen (ou national) sur la formule statistique à utiliser, trois estimateurs différents devront être testés.

Le suivi de mortalité doit être mis en œuvre par un tiers. Il conviendra aussi que chaque suivi de mortalité fasse l'objet d'une demande de dérogation pour la manipulation de cadavres ou d'animaux blessés appartenant à des espèces protégées. Cette demande de dérogation indiquera le lieu de stockage des cadavres et le centre de soins où seront déposés les animaux blessés.

**Coût estimatif : environ 17 500 euros HT par an** : un passage hebdomadaire soit 24 passages de terrain par an au tarif technicien d'étude à 500 euros (soit 24 x 500 = 12 000 euros), 4 jours de tests d'efficacité de recherche et du taux de prédation par saison (8 x 500€), trois jours de rédaction pour synthèse annuelle au tarif ingénieur écologue de 500 euros (soit 3 x 500 = 1 500 euros). **Ce suivi sera réalisé les trois années suivant la mise en service, puis tous les 10 ans.**

Pour le cas où une mortalité significative et importante serait observée sur le parc, l'exploitant devra envisager des mesures (ajustement du bridage chiroptères par exemple, afin de diminuer la mortalité du parc éolien ou mettre en place de nouvelles mesures suivant les impacts constatés).

#### **Mesure de suivi n°5 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de l'activité des chauves-souris (protocole national du Ministère de l'Environnement de mars 2018 ; recommandations de la SFEPM de février 2016)**

**Impact prévisible** : risque de mortalité, de perte, de dégradation ou de destruction d'habitats boisés (haies et lisières) servant de terrains de chasse et de corridors de transit lors des travaux de chantier et du fonctionnement des éoliennes.

**Objectif** : étudier les effets de l'éolien sur la faune volante et réduire les impacts directs sur les chiroptères à un moment important ou critique de leur cycle biologique.

**Remarque** : La mortalité de tout être vivant causée par un parc éolien ou un autre type d'aménagement ne peut être compensée. Les mesures de suivis écologiques de parcs éoliens demandées dans la réglementation des ICPE ne peuvent être assimilées à des mesures réductrices ou compensatoires. Ces mesures sont fortement recommandées et peuvent présenter un grand intérêt dans le domaine de l'éolien pour plusieurs raisons :

- ✓ Elles s'inscrivent dans une démarche de progressivité et de continuité vis-à-vis du respect de l'environnement.
- ✓ Elles permettent d'acquérir des connaissances sur le retour d'expérience dans un domaine qui reste relativement nouveau.
- ✓ Elles permettent de vérifier la pertinence des mesures environnementales proposées et éventuellement de corriger ou affiner certaines propositions d'accompagnement du projet.

**Description de la mesure suivi n° 5** : Le protocole à mettre en place suit le protocole national du Ministère de l'Environnement (version de mars 2018) pour le suivi chiroptérologique des parcs éoliens. Ce protocole précise que quelques soient les moyens d'inventaire mis en œuvre lors de l'étude d'impact, un suivi post-implantation de l'activité en hauteur (nacelle) devra être réalisé.

Sauf cas particulier, le suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Si ce premier suivi, couplé au suivi de mortalité, met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou les oiseaux, alors des mesures correctives devront être mises en place et un nouveau suivi sera réalisé l'année suivante pour s'assurer de leur efficacité.

Ce protocole stipule que le suivi doit être mis en place à *minima* sur une année lors des trois premières années de fonctionnement, au cours de la période d'activité des chiroptères. Toutefois, la SFEPM préconise que ce suivi soit mis en relation avec le suivi de la mortalité et d'effectuer ce dernier durant 3 années consécutives, pour pallier à la variabilité interannuelle. Il est donc envisagé dans le cadre de ce projet de poursuivre également le suivi de l'activité pendant 3 ans.

Ces recommandations de la SFEPM impliquent, en parallèle d'un suivi de l'activité en altitude, un suivi de l'activité au sol conforme à celui réalisé lors de l'étude d'impact afin d'étudier l'évolution du cortège des chiroptères sur la zone d'étude après mise en fonctionnement des éoliennes.

**Le protocole de suivi préconisé dans le cadre de ce projet suit donc également les dernières recommandations de la SFEPM (février 2016).**

L'analyse des informations sur les années de suivis pourrait à la fois :

- ✓ Vérifier le niveau d'activité réel des espèces qui évoluent à hauteur de pales (zone à risque).
- ✓ Étudier les facteurs et les paramètres climatiques induisant un arrêt de l'activité en altitude.
- ✓ Permettre de moduler les paramètres d'arrêt des machines en fonction des résultats des suivis.

**Protocole proposé dans le cadre du parc éolien d'« Irais »** : Le suivi environnemental des chiroptères à mettre en place sera conforme au protocole ICPE, lorsque l'étude d'impact n'a pas fait l'objet d'inventaire en hauteur en continu (sans échantillonnage) (Ministère de l'Environnement, mars 2018) ainsi qu'au protocole de la SFEPM (février 2016) qui implique la poursuite du suivi de l'activité au sol :

- ✓ **Mise en place d'un enregistrement automatique en hauteur sur deux des sept éoliennes** (E01 et E07 situées à proximité de lisières importantes) à hauteur de nacelle à raison d'un **suivi en continu tout au long de l'année.**
- ✓ **Suivi de l'activité au sol sur l'ensemble du cycle biologique, reprenant la méthodologie de l'état initial, afin de faciliter la comparaison de l'activité pré et post-implantation.**
- ✓ **Suivi en hauteur** : Participation à l'achat du matériel installation et désinstallation (**11 000 euros**). Analyse des enregistrements chiroptères transmis à distance par connexion réseau, sur une année complète (3 jours par mois pour la principale période d'activité (8 mois), puis 1,5 jour par mois) 30 jours au total (soit 30x350 euros). Rédaction d'un rapport de synthèse avec analyse des données (3 jours à 450 euros). **Suivi à mettre en place les trois premières années de fonctionnement du parc, puis durant une année tous les 10 ans en parallèle du suivi de mortalité.**
- ✓ **Relevés de terrain au sol** : 8 passages répartis sur un cycle annuel (2 en transit printanier, 2 en période de reproduction et 4 en transit automnal) : **3 200€** ; 4 journées d'analyse des enregistrements : **1 400€**  
**Suivi à mettre en place une fois dans les trois premières années de fonctionnement du parc, puis durant une année tous les 10 ans.**

**Rédaction d'un rapport annuel, cartographie** : 5 jours à 450 euros = **2 250 euros HT**

**Coût estimatif : 29 700 euros HT pour la première année d'exploitation avec la participation à l'achat du matériel**

## 6.4.4 BILAN DES IMPACTS, MESURES ET COÛTS PROPOSÉS

Étant donné que des impacts faibles à modéré sont pressentis au regard de la configuration de l'implantation retenue, il conviendra de mettre en place des mesures visant à réduire ou compenser ces impacts. Il est important de rappeler à ce stade le principe de proportionnalité qui prévaut entre un impact potentiel et les mesures définies pour y remédier. Ainsi, chaque mesure sera présentée et justifiée en lien avec un impact potentiel précis.

Les mesures proposées par les ingénieurs écologues du CERA Environnement ont été définies en collaboration avec le porteur de projet et doivent par ailleurs être techniquement réalisables et évaluées financièrement.

**Tableau 71 : Evaluation des impacts et mesures d'évitement, de réduction et de compensation du projet éolien d'«Irais » sur les milieux naturels, la faune et la flore**

Impact potentiel sur les milieux naturels	Sensibilité et impact potentiel				Mesures proposées au maître d'ouvrage	Impact résiduel (après mise en place des mesures)
	Forte	Modérée	Faible	Nulle		
<b>Perturbation du fonctionnement écologique des zones d'inventaires et de protection environnantes</b>			x		Mesure de réduction n°1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès	Non significatif
<b>Destruction/dégradation des habitats sensibles ou des espèces végétales patrimoniales</b>			x		Mesure de réduction n°1 Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès Mesure de réduction n°2: Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces	Très faible à nul
<b>Destruction/perturbation de la faune terrestre et aquatique</b>			x		Mesure de suivi n°1 : Suivi et contrôle du management environnemental du chantier par un responsable indépendant. Mesure de suivi n°2 : Suivi des habitats naturels.	Très faible à nul
<b>Destruction/perturbation des oiseaux</b>		x			Mesure de réduction n°1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès Mesure de réduction n°2: Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces Mesure de réduction n°3 : Choix des machines Mesure de réduction n°4 : Bridage des machines au moment des travaux agricoles (labours, moisson et déchaumage). Mesure de réduction n°5 : Arrêt conditionnel des éoliennes la nuit pendant les périodes d'activité de vol à risque pour les chauves-souris (entre mi-avril et mi-octobre) Mesure de suivi n°3 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux (SFPEM, 2016 ; André/LPO, 2009 ; Ministère de l'Environnement, mars 2018) Mesure de suivi n°4 : Suivi environnemental ICPE post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien Mesure d'accompagnement n°1 : Favoriser l'avifaune de plaine hors du périmètre proche du parc	Faible
<b>Destruction/perturbation des chiroptères</b>		x			Mesure de réduction n°1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès Mesure de réduction n°2: Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces Mesure de réduction n°3 : Choix des machines Mesure de réduction n°4 : Bridage des machines au moment des travaux agricoles (labours, moisson et déchaumage). Mesure de réduction n°5 : Arrêt conditionnel des éoliennes E01 et E02, la nuit pendant les périodes d'activité de vol à risque pour les chauves-souris (entre mi-avril et mi-octobre) Mesure de suivi n°3 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux (SFPEM, 2016 ; André/LPO, 2009 ; Ministère de l'Environnement, mars 2018) Mesure de suivi n°5 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de l'activité des chauves-souris (protocole national du Ministère de l'Environnement de mars 2018 ; recommandations de la SFPEM de février 2016)	Faible

Tableau 72 : Proposition de mesures d'atténuation et coûts associés pour le projet d'« Irais »

Type de mesure	Détails des opérations envisagées	Coût approximatif (HT)
<b>Mesures d'évitement et de réduction</b>		
<b>Mesure de réduction n°1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès</b>	Prise en compte des enjeux environnementaux dans l'implantation du projet. Préservation des haies et prairies, réalisation des travaux sur des espaces agricoles.	<b>Intégré dans le coût du projet</b>
<b>Mesure de réduction n°2 : Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces</b>	Réalisation des travaux en dehors de la période de reproduction de la faune et de végétation de la flore. Les travaux de gros œuvres (terrassement des voies d'accès, creusement des fondations) devront être réalisés autant que possible entre septembre et mi-mars, c'est-à-dire en dehors de la période de reproduction principale des espèces animales. Pendant la période de reproduction, le risque de destructions et de perturbations diverses sur les espèces animales et végétales reste le plus important (perte ou désertion d'habitats de reproduction, destruction de nichées et mortalité de jeunes individus). Les travaux hors terrassement au niveau des plateformes (finitions et levage des éoliennes) sont localisés et peuvent être réalisés sans restriction de calendrier. La réalisation des travaux en automne et en hiver permet de réduire l'impact du chantier sur les espèces animales et végétales.	<b>Intégré dans le coût du projet</b>
<b>Mesure de réduction n°3 : Choix des machines</b>	Choix d'un modèle d'éolienne avec une distance bas de pales-sol relativement importante (63 mètres). Cette distance relativement importante en comparaison avec d'autres machines permet de diminuer le risque concernant certains oiseaux locaux	<b>Intégré dans le coût du projet</b>
<b>Mesure de réduction n°4 : Bridage des machines au moment des travaux agricoles (labours, moisson et déchaumage).</b>	Mise en place d'un bridage à partir de l'intervention de l'exploitant agricole et pendant les trois journées suivantes, l'exploitant du parc éolien devra stopper les éoliennes situées à moins de 200 mètres, lors des activités agricoles augmentant l'attractivité des parcelles pour les oiseaux, notamment pendant le labour, la moisson et la fauche et pendant 3 jours après ceux-ci.	Perte d'exploitation
<b>Mesure de réduction n°5 : Arrêt conditionnel des éoliennes la nuit pendant les périodes d'activité de vol à risque pour les chauves-souris (entre mi-avril et mi-octobre)</b>	Un protocole d'arrêt conditionnel des éoliennes la nuit sous certaines conditions (saison d'activité des chiroptères, vitesse de vent, température, etc.) est proposé. <b>Le protocole d'arrêt conditionnel des éoliennes interviendra selon la saison :</b> Les éoliennes fonctionneront en continu, sans bridage chiroptère la nuit, entre le 15 octobre et le 15 avril, période pendant laquelle les chauves-souris sont en grande partie en léthargie d'hibernation et volent peu, les conditions météorologiques étant peu favorables et la ressource alimentaire (insectes) rare ou inexistante. Le bridage sera actif pendant la période d'activité principale des chauves-souris entre le 15 avril et le 15 octobre. Les données acquises pendant les sessions d'enregistrement en hauteur sur le site et la bibliographie existante permettent d'établir des critères de bridages permettant de réduire de manière significative le risque de collision avec les chiroptères. - <b>Du 15 avril au 15 mai</b> La vitesse de vent : 6 m/s La température : 10°C L'horaire : Dans les 4 premières heures suivant le coucher du soleil - <b>Du 16 mai au 15 août</b> La vitesse de vent : 5 m/s La température : 10°C L'horaire : Du coucher au lever du soleil - <b>Du 16 août au 15 octobre</b> La vitesse de vent : 5,5 m/s La température : 10°C L'horaire : Du coucher au lever du soleil	Perte maximale de productivité limitée de 1 à 3% de la production annuelle d'électricité sur les éoliennes concernées en fonction des conditions locales.

Type de mesure	Détails des opérations envisagées	Coût approximatif (HT)
<b>Mesures de suivi environnemental</b>		
<b>Mesure de suivi n°1 : Suivi et contrôle du management environnemental du chantier par un responsable indépendant.</b>	- <b>Diagnostic avant travaux</b> (1jour) et rédaction sur l'évaluation des enjeux sur le site et des recommandations complémentaires (1jour) (2x500€) - <b>Visite sur site</b> pendant le chantier, rencontre avec le chef de chantier, préconisations éventuelles pour l'amélioration des travaux vis-à-vis de l'environnement (1jour), visite du site en fin de chantier pour évaluer l'effet des travaux sur le site et la compatibilité avec l'étude d'impact (1jour) (2x500€) - <b>Rédaction d'un compte rendu</b> final synthétisant les observations réalisées lors des travaux et de l'application des mesures prévues dans l'étude d'impact (2 jours) (2x500€)	<b>Environ 3000 euros HT</b> répartis sur l'ensemble de la phase du planning des travaux
<b>Mesure de suivi n°2 : Suivi des habitats naturels.</b>	Le suivi des habitats naturels sera réalisé par un travail de photo-interprétation puis un inventaire de terrain permettra de caractériser les caractéristiques de chaque habitat selon le guide CORINE biotope (Et son code Natura 2000 s'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire) dans un rayon de 300 mètres minimum autour des éoliennes. 2 jours au tarif ingénieur (2x500 euros) soit 1000 Euros 1 journée de terrain par un écologue pour la caractérisation des habitats et la détermination des espèces de plantes et 1 journée de synthèse et de cartographie.	<b>1 000 Euros HT</b> par passage (Suivi à effectuer 1 fois dans les 3 premières années de fonctionnement, puis une fois tous les 10 ans).
<b>Mesure de suivi n°3 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux (SFEPM, 2016 ; André/LPO, 2009 ; Ministère de l'Environnement, mars 2018)</b>	Recherche systématique des cadavres d'animaux volants (oiseaux et chiroptères) au sol, en-dessous de la zone d'évolution des pales sur chacune des 7 éoliennes du parc sur la base des protocoles de la LPO, de la SFEPM et de la FEE : - oiseaux et chiroptères : 24 passages de terrain par an à 500 euros (soit 24x500= 8 400 euros), 4 jours de tests d'efficacité de recherche et du taux de prédation par saison (8x500€), trois jours de rédaction pour deux rapports trimestriels et une synthèse annuelle au tarif ingénieur écologue de 500 euros (soit 3x500 = 1 500 euros).	<b>Environ 17 500 euros HT</b> pour un an de suivi. (Suivis à effectuer pour les 3 premières années de fonctionnement, puis une fois tous les 10 ans).
<b>Mesure de suivi n°4 : Suivi environnemental ICPE post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien</b>	- <b>Migration prénuptiale</b> : 3 relevés effectués mi-février et début mai sur 2 points = 3 x 1 jour x 500 euros tarif ingénieur écologue. - <b>Suivi Nidification</b> : 4 relevés (protocole points d'écoute) de mars à mai pour le suivi des oiseaux nicheurs utilisant le parc éolien dans un rayon de 500 mètres = 4x 1 jour x 500 euros tarif ingénieur écologue. - <b>Migration postnuptiale</b> : 3 relevés effectués entre mi-août et mi-novembre = 3 x 500 euros tarif ingénieur écologue. - <b>Suivi hiver</b> : 2 relevés effectués en janvier et février = 2 x 500 euros tarif ingénieur écologue. - <b>Saisie et analyse des données</b> , cartographies et rédaction d'un rapport annuel de synthèse et comparatif des résultats entre suivis (avant, pendant et après les travaux de chantier) = 4 jours x 500 euros tarif ingénieur écologue.	<b>Environ 8 000 euros HT</b> pour une année de suivi. (à réaliser la première année suivant la mise en service du parc puis tous les dix ans).
<b>Mesure de suivi n°5 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de l'activité des chauves-souris (protocole national du Ministère de l'Environnement de mars 2018 ; recommandations de la SFEPM de février 2016)</b>	<b>Suivi en hauteur de 2 éoliennes (E01 et E07 sont proposées) :</b> Participation à l'achat du matériel installation et désinstallation 11 000 euros Analyse des enregistrements chiroptères transmis à distance par connexion réseau, sur une année complète (3 jours par mois pour la principale période d'activité (8 mois), puis 1,5 jour par mois) 30 jours au total (soit 30x350 euros). Rédaction d'un rapport de synthèse avec analyse des données (3 jours à 450 euros) <b>Relevés de terrain au sol</b> 8 passages répartis sur un cycle annuel (2 en transit printanier, 2 en période de reproduction et 4 en transit automnal) : <b>3200€</b> ; 4 journées d'analyse des enregistrements : <b>1400€</b> <b>Rédaction d'un rapport annuel, cartographie</b> : 5 jours à 450 euros = <b>2 250 euros HT</b>	<b>Total d'environ 29 700 euros HT</b> la première année <b>Environ 11 000 euros</b> pour l'installation du matériel <b>Environ 11 850 euros HT</b> pour une année de suivi pour l'analyse des fichiers en hauteur. <b>Suivi à réaliser les trois premières années de fonctionnement en parallèle du suivi de mortalité. Puis une fois tous les 10 ans.</b> <b>Environ 6 850 euros HT</b> pour une année de suivi pour l'analyse des fichiers au sol selon un protocole proche de l'étude d'impact. <b>Suivi à réaliser dans les trois premières années après la mise en service puis une fois tous les dix ans.</b>

Type de mesure	Détails des opérations envisagées	Coût approximatif (HT)
<b>Mesures d'accompagnement</b>		
<b>Mesure d'accompagnement n°1 : Favoriser l'avifaune de plaine hors du périmètre proche du parc</b>	Aménagement de 20 ha au total (soit environ 10 fois la surface de cultures effectivement utilisée par le projet) avec des actions similaires aux mesures agro-environnementales. Cette surface correspond à 2 ha par éolienne en tenant compte du parc éolien de « Saint-Généroux » où une mesure similaire a été prévue. Ce ratio a été choisi en raison du nombre relativement important de projets et d'éoliennes dans le secteur. Mise en place de plantes messicoles locales sur une partie de cette surface. Un suivi des parcelles d'accompagnement pourra être proposé.  <u>Durée de mise en œuvre de la mesure</u> : pendant la durée de fonctionnement du parc éolien	<b>Environ 600 euros/ha/an HT (soit 12 000 euros/an pour les 20 ha envisagés) financés par l'exploitant éolien, ou acquisition des parcelles (Environ 4 800 Euros /ha).</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Environ 71 200 euros HT pour la phase chantier et la première année d'exploitation du parc. Environ 340 500 € sur 20 ans hors pertes de production induites par les mesures d'arrêt des éoliennes.</b>	

La mise en place des différentes mesures dans le cadre de ce projet éolien permet de réduire les impacts attendus à un niveau acceptable. Les impacts résiduels du projet apparaissent non significatifs ou non dommageables aux populations d'animaux présentes, à la flore ou aux habitats.

## 6.5 MESURES COMPENSATOIRES VIS-À-VIS DE L'ACTIVITÉ AGRICOLE

Rappelons qu'un système d'indemnisation propriétaires des exploitations agricoles concernées par le projet est mis en place par l'opérateur. Une promesse de bail est signée avec eux.

Les chemins d'accès permanents nouvellement créés pourront être utilisés par les engins agricoles.

Les abords des plateformes de montage feront l'objet d'une remise en état après la fin des travaux, afin de permettre la remise en culture de la parcelle concernée.

Quant à l'entretien des abords des éoliennes, il sera assuré sous la responsabilité de l'opérateur ou de l'exploitant agricole après accord.

## 6.6 AUTRES MESURES PRÉVENTIVES, RÉDUCTRICES OU COMPENSATOIRES

### 6.6.1 LIMITATION DES RISQUES DE PERTURBATION DES RÉCEPTIONS HERTZIENNES

En préambule, indiquons qu'il s'agit plutôt de mesure d'évitement lors de l'implantation des éoliennes plutôt qu'une mesure d'accompagnement.

Comme toute nouvelle construction, les éoliennes peuvent être un obstacle aux ondes radio et hertziennes. Cependant le code de la construction et de l'habitation impose au maître d'ouvrage de remédier à la gêne créée, à ses frais.

Typiquement, le brouillage de la télévision analogique par un parc éolien peut se traduire par les phénomènes suivants, dans l'ordre décroissant d'occurrence :

- une variation périodique de la luminosité de l'image ;
- l'apparition d'une image fantôme, décalée par rapport à l'image principale ;
- une perte de la chrominance (l'image en couleurs devient en noir et blanc, voire de désynchronisation) ;
- des perturbations sur le son ;
- une désynchronisation des lignes.

Aussi, afin de se prémunir au maximum d'éventuels problèmes, l'Agence Nationale des Fréquences Radioélectriques est systématiquement consultée au cours de l'étude de développement. Les émetteurs et faisceaux de télédiffusion sont ainsi identifiés pour s'écarter des zones sensibles.

Cependant, si malgré ces mesures, des problèmes de télévision sont constatés :

- les personnes concernées se font connaître auprès de la mairie ;
- l'exploitant fait intervenir le CSA pour constater le problème et la mise en cause des éoliennes ;
- puis l'exploitant envoie à ses frais un réparateur.

Les principales solutions déployées habituellement sont par ordre décroissant d'occurrence :

- le repointage des antennes de réception et/ou la modification de leur hauteur ;
- l'installation d'une parabole et la fourniture du décodeur associé ;
- l'installation d'un réémetteur sur le mât des éoliennes.

Rappelons que le porteur de projet doit respecter un cadre juridique spécifique :

« Lorsque l'édification d'une construction (...) 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 (...), une installation de réception ou de ré-émission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation »

*(article L 112-12 du Code de la construction et de l'habitation)*

### 6.6.2 LIMITE DES EFFETS LIÉS AUX POUSSIÈRES PENDANT LA PHASE CHANTIER

Si la période de chantier est réalisée en période sèche, il conviendra de pratiquer un arrosage (contrôlé) des zones concernées par le chantier, afin de limiter la propagation de la poussière.

## 6.7 MESURES DE RÉDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT DES EFFETS PAYSAGERS

### 6.7.1 MESURES PAYSAGÈRES DE RÉDUCTION PROPOSÉES DÈS LA CONCEPTION DU PROJET

Les mesures évoquées ci-après ont contribué aux « raisons du choix du projet ». Le porteur du projet éolien a pris en compte ces mesures de réduction proposées par le paysagiste au moment de l'élaboration des scénarii d'implantation, pour permettre d'atteindre un optimum d'intégration du projet éolien Paz'éole dans le paysage.

Les mesures paysagères de réduction établies au moment de la définition du projet ont été :

#### **Mesure P-R1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire**

L'étude paysagère et le choix des variantes ont permis au travers de cette mesure :

- ✓ Un agencement des éoliennes présidé par une réflexion paysagère globale, aboutissant à une implantation cohérente vis-à-vis des lignes de force du paysage ; dans le cas présent : une orientation nord/sud préférentielle, parallèle aux vallées du Thouet et de la Dive ainsi qu'à la D938.
- ✓ Une géométrie simple : dans le cas présent, une implantation en lignes, qui répond aux recommandations habituelles en matière d'implantation permettant une intégration paysagère optimisée. Dans le cas présent, les lignes du projet s'établissent en prolongement des parcs éoliens adjacents.
- ✓ Un site d'implantation qui favorise la densification d'un site déjà caractérisé par l'éolien, évitant ainsi les effets de mitage du paysage.

<b>Périmètre concerné par la mesure</b>	<b>Aires éloignée, rapprochée et immédiate</b>
<b>Période de réalisation</b>	<b>Phase de conception du projet</b>
<b>Acteurs de la mise en oeuvre</b>	<b>Maître d'ouvrage</b>
<b>Usagers concernés</b>	<b>Tous</b>
<b>Coût estimatif</b>	<b>Sans incidence sur le coût du projet</b>

#### **Mesure P-R2 : Définir une implantation cohérente, en lien avec le contexte éolien**

L'étude du contexte éolien dans le cadre de l'analyse paysagère a permis d'établir une bonne cohérence d'implantation avec les autres parcs éoliens existants ou en projet par la mise en oeuvre de ces principes :

- ✓ Une cohérence du schéma d'implantation vis-à-vis des autres parcs éoliens existants ou accordés présents sur ce secteur, qui le plus souvent sont constitués selon un schéma relativement similaire d'une ou plusieurs lignes parallèles d'éoliennes.

<b>Périmètre concerné par la mesure</b>	<b>Aires éloignée, rapprochée et immédiate</b>
<b>Période de réalisation</b>	<b>Phase de conception du projet</b>
<b>Acteurs de la mise en oeuvre</b>	<b>Maître d'ouvrage</b>
<b>Usagers concernés</b>	<b>Tous</b>
<b>Coût estimatif</b>	<b>Sans incidence sur le coût du projet</b>

#### **Mesure P-R3 : Limiter le projet éolien aux seuls éléments, ouvrages et équipements indispensables**

L'objectif de cette mesure aura été de réduire au strict minimum les éléments constitutifs du projet en évitant soigneusement tout ce qui pourrait surcharger le paysage. Les points suivants permettent d'aboutir à un projet sobre et discret :

- ✓ Afin de conserver une image la plus simple et la plus sobre possible, les éoliennes ne comporteront aucun logo ni aucune inscription (autres que celles relatives à la sécurité) sur la nacelle ou le mât.
- ✓ Les structures annexes se limiteront à un seul poste de livraison, qui fera l'objet d'une mesure spécifique d'intégration paysagère (voir P-R4 ci-après).
- ✓ Les transformateurs (et autres équipements électriques nécessaires) seront installés à l'intérieur même des éoliennes.
- ✓ L'ensemble du raccordement électrique inter-éoliennes et vers les réseaux existants sera enterré, afin qu'aucune ligne électrique ou téléphonique aérienne ne vienne surcharger le paysage.
- ✓ Afin de donner une image finie qualitative du projet et de faciliter son acceptation, une attention particulière sera portée au traitement des empièvements et/ou revêtements de finition des zones et chemins d'accès aux éoliennes. Le choix du matériau se fera en fonction des teintes locales afin que la couleur de cette "base" soit adaptée au paysage proche ; c'est pourquoi, les chemins d'accès aux éoliennes seront tous revêtus de façon identique (matériau constitutif d'origine locale, en provenance d'une seule et même carrière).

<b>Périmètre concerné par la mesure</b>	<b>Aires rapprochée et immédiate</b>
<b>Période de réalisation</b>	<b>Phase de conception du projet</b>
<b>Acteurs de la mise en oeuvre</b>	<b>Maître d'ouvrage</b>
<b>Usagers concernés</b>	<b>Tous</b>
<b>Coût estimatif</b>	<b>Intégré au coût global du projet</b>

#### **Mesure P-R4 : Optimiser l'intégration paysagère du poste de livraison**

Le projet prévoit l'intégration d'un poste de livraison. L'objectif sera de le rendre le plus neutre et le mieux intégré possible dans le paysage du site d'implantation. Pour arriver à l'optimum d'intégration paysagère de ce poste, il est proposé :

- ✓ Un volume simple (rectangulaire) qui limite son incidence visuelle (contrairement à un volume qui serait doté d'un toit double pente et qui serait beaucoup plus haut).
- ✓ Un traitement de revêtement de façades et une couleur choisis de façon à se fondre dans son environnement ; pour cela deux photomontages comparatifs ont été réalisés qui ont permis de se porter préférentiellement sur un poste de livraison recouvert d'un bardage bois de teinte naturelle, avec une couverture en béton teint dans la masse de couleur RAL 8028 (cf. figure ci-dessous). Ce type de revêtement extérieur du bâtiment permet une intégration optimale dans un contexte rapproché rural et dominé par les lisières boisées.
- ✓ Un accompagnement végétal de type haie vive à base d'essences arbustives locales (adaptées au contexte pédo-climatique) permettra de parfaire l'intégration paysagère en créant autour du poste une ambiance végétale. Il s'agira d'une plantation de type bocager (environ 40 ml), sur un rang, avec des jeunes plants de 2 ans, sur paillage naturel et avec protections anti-rongeurs. Une clôture rustique (piquets châtaignier et 3 fils lisses permettra de protéger la plantation pour éviter qu'elle ne soit abimée par les travaux agricoles sur la parcelle attenante (cf. figure ci-dessous).

<b>Périmètre concerné par la mesure</b>	<b>Aire immédiate</b>
<b>Période de réalisation</b>	<b>Phase de conception du projet</b>
<b>Acteurs de la mise en oeuvre</b>	<b>Maître d'ouvrage</b>
<b>Usagers concernés</b>	<b>Riverains du site, exploitants agricoles</b>
<b>Coût estimatif</b>	<b>Habillage bois : Intégré au coût global du projet Plantation et clôture : 1 000 euros</b>



Figure 78 : Type de poste de livraison prévu au projet et plantation bocagère pour le poste de livraison (source : Ouest am')



Figure 79 : Simulation d'intégration du poste de livraison avec couleur béton teinté vert (non retenu) (source : Ouest am')



Figure 80 : Simulation d'intégration du poste de livraison avec bardage bois teinte naturelle (retenu) (source : Ouest am')



Figure 81 : Simulation d'intégration du poste de livraison avec lisière végétale (retenu) (source : Ouest am')

## 6.7.2 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures proposées ci-après seront des mesures d'accompagnement liées principalement à des actions de mise en valeur du patrimoine et du cadre de vie autour du projet, qui permettront d'améliorer la qualité paysagère générale aux abords du site et de favoriser son acceptation sociale.

Ces mesures seront précisées ultérieurement dans leur objet et dans leur périmètre (territoire communal voire intercommunal en fonction du type d'action envisagé), de concert avec les acteurs locaux, dès lors que l'autorisation administrative de construction du parc éolien sera purgée de tout recours. Un groupe de travail sera alors constitué ; il réunira des élus référents, des représentants associatifs, des habitants riverains, des exploitants agricoles... et Saméole.

De nombreuses pistes de valorisation sont possibles ; voici quelques-unes des pistes d'action envisagées à ce stade par le porteur de projet (non limitatives) :

### Mesure P-A1 : Valoriser le patrimoine autour du site éolien

- ✓ Contribuer à la sauvegarde et à la valorisation du patrimoine protégé (monuments historiques) en concertation avec les propriétaires publics ou privés, acteurs locaux et services de l'État en charge de la protection du patrimoine. Une contribution financière à des actions diverses telles que : entretien, restauration, valorisation, sensibilisation... pourra être étudiée.
- ✓ Participer à la restauration ou à la valorisation d'éléments de petit patrimoine sur le domaine public ou chez les particuliers : croix de chemin, fours à pain, puits...
- ✓ Tendre vers une mutualisation avec d'autres projets qui seront effectivement en cours de définition sur le territoire, afin de créer un effet levier. A titre d'exemple, si une association locale réfléchit à la création de sentiers, à la réfection ou à la valorisation d'éléments de patrimoine,... La Ferme éolienne d'Irais pourra apporter un soutien financier ciblé sur ces actions concrètes en mesure du paysage et du patrimoine local.

### Mesure P-A2 : Améliorer le cadre de vie des riverains du site éolien

- ✓ Participer à l'effacement de réseaux aériens.
- ✓ En fonction d'un impact visuel avéré des éoliennes sur les lieux d'habitation riverains, Saméole s'engage à financer la plantation de haies ou la mise en oeuvre de filtres visuels végétalisés. Les conditions d'application de cette mesure seront :
  - Impact visuel avéré par huissier depuis les lieux d'habitation (intérieurs et extérieurs).
  - Plantation de haies champêtres composées d'essences locales.
  - Plantation sur les terrains du demandeur.
  - La Ferme éolienne d'Irais se réserve le droit de refuser la mise en place de cette mesure si cette dernière n'est pas suffisamment justifiée et efficace. Ces plantations seront réalisées dans l'année de mise en service du parc éolien.

### Mesure P-A3 : Conforter l'attrait des équipements touristiques autour du site éolien

- ✓ Afin de valoriser le site éolien ainsi que le patrimoine communal, tout en confortant l'attrait touristique du secteur, il pourra être étudié la possibilité de mise en place d'éléments d'agrément au droit des circuits locaux existants de randonnée (circuit «La croix des Forges à St-Généroux», sentier des «vallées sèches d'Availles-Thouarsais», GR36 le long du Thouet,... ). Il pourra s'agir de la mise en place d'équipements de confort de type aire de pique-nique et/ou refuges en bords de voies aménagés avec bancs ou autres éléments à définir tels que panneaux d'information ou pédagogiques sur le thème du paysage, du patrimoine bâti, de l'histoire de la commune, sur le développement durable,... ou encore sur d'autres éléments qui seront à définir en concertation avec les acteurs locaux. Il peut également être imaginé d'aménager un point d'observation privilégié de type belvédère sur la vallée du Thouet... par exemple sur le GR36 au niveau de Piogé.



**Figure 82 : Exemples de pupitres d'information en lien avec le patrimoine local et de points de vue aménagés sur une vallée**

**Mesure P-A4 : Réaliser des actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables**

- ✓ Un panneau d'information sera installé aux abords du site afin d'apporter au public des informations relatives au parc éolien, à son exploitation et à l'énergie éolienne en général. Ce panneau contiendra les principales caractéristiques techniques du parc éolien et les coordonnées de la société d'exploitation. De préférence, ce panneau sera positionné en accompagnement d'un sentier pédestre local, sur un secteur offrant un point de vue vers le parc éolien (emplacement exact non défini à ce stade de l'étude).

**La Ferme éolienne d'Irais prévoit un budget global de l'ordre de 90 000 euros afin de financer l'ensemble de ces mesures d'accompagnement paysager.**

**6.8 ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES PRÉVENTIVES, RÉDUCTRICES, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT – RÉCAPITULATIF**

Une grande partie des mesures préventives, réductrices ou compensatoires proposées dans le cadre de la présente étude d'impact, n'impliquent pas de surcoût particulier car il s'agit de précautions pendant les travaux essentiellement ou de mesures qui ont été prises en compte dans le projet lui-même.

La Ferme éolienne d'Irais prévoit un budget global de l'ordre de 90 000 euros afin de financer l'ensemble des mesures d'accompagnement paysager. Le coût des mesures paysagères d'évitement et de réduction est globalement intégré au coût global du projet ou sans incidence sur celui-ci. Seule la mesure de réduction visant à optimiser l'intégration paysagère du poste de livraison (plantation et clôture rustique) induit un coût de 1 000 euros.

En ce qui concerne les mesures environnementales (faune, flore, habitats), le coût est estimé à environ 71 200 euros HT pour la phase chantier et la première année d'exploitation du parc et environ 340 500 € sur 20 ans hors pertes de production induites par les mesures d'arrêt des éoliennes.

La perte maximale de productivité est limitée de 1 à 3% de la production annuelle d'électricité sur les éoliennes concernées en fonction des conditions locales.

Le coût des différentes mesures est détaillé dans le Tableau 73 : Synthèse globale des impacts du projet après application des mesures ci-après.

## 6.9 SYNTHÈSE GLOBALE DES IMPACTS DU PROJET ET COUT DES MESURES

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des impacts du projet et les mesures prises afin de prévenir, réduire, compenser ces effets ou accompagner le projet.

Tableau 73 : Synthèse globale des impacts du projet après application des mesures – coût des mesures

Caractérisation des impacts résiduels :

Phase chantier	Phase exploitation
T : Temporaire	P : Permanent
D : Direct	I : Indirect
Ct : Court terme	Lt : Long terme

Thème		Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)	Mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi	Impact résiduel en phase chantier	Impact résiduel en phase exploitation	Coût des mesures
MILIEU PHYSIQUE	Climatologie	Faible	Négligeable	Positif par la diminution de l'émission de CO2	/	Négligeable (T ; D ; Ct)	Positif (P ; D ; Lt)	/
	Topographie	Faible	Nul	Nul	/	Nul	Nul	/
	Géologie / Hydrogéologie	Moyen	Nul	Nul	/	Nul	Nul	/
	Sols : zones humides, imperméabilisation, qualité	Moyen	Faible	Nul	R : Lors du déblaiement pour les fondations et pour le passage des câbles, séparer la terre végétale des horizons sous-jacents et, lors du remblaiement, respecter cette superposition (terre végétale en surface) R : travaux lourds évités en dehors des périodes pluvieuses (objectif de réduction de l'érosion)	Très faible (T ; D ; Ct)	Négligeable (P ; D ; Lt)	Intégré au projet
	Hydrographie	Faible	Très faible	Nul	R : Prescriptions pour le chantier (éloignement des fossés, stockage des produits polluants) et l'entretien des engins (bassin de stockage des eaux de lavage) R : Mise en place de « kits anti-pollution » sur le chantier.	Très faible (T ; D ; Ct)	Négligeable (P ; D ; Lt)	Intégré au projet
	Usage de l'eau	Faible	Très faible	Nul	R : Prescriptions pour le chantier (éloignement des fossés, stockage des produits polluants) et l'entretien des engins (bassin de stockage des eaux de lavage) R : Mise en place de « kits anti-pollution » sur le chantier.	Négligeable (T ; D ; Ct)	Négligeable (P ; D ; Lt)	Intégré au projet
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	Incendie, industriel, inondations...	Moyen	Nul	Nul	/	Nul	Nul	/

Thème		Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)	Mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi	Impact résiduel en phase chantier	Impact résiduel en phase exploitation	Coût des mesures
MILIEU BIOLOGIQUE	Outils de protection, ZNIEFF...	Faible à fort pour les zonages d'inventaires et pour les sites Natura 2000	Faible	Faible à modéré	R1 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès	Négligeable(T ; D ; Ct)	Négligeable (P ; D ; Lt)	<p>R5 : perte maximale de productivité limitée de 1 à 3% de la production annuelle d'électricité sur les éoliennes concernées en fonction des conditions locales</p> <p>S1 : environ 3000 euros HT répartis sur l'ensemble de la phase du planning des travaux</p> <p>S2 : 1 000 Euros HT par passage(Suivi à effectuer 1 fois dans les 3 premières années de fonctionnement, puis une fois tous les 10 ans)</p> <p>S3 : Environ 17 500 euros HT pour un an de suivi.(Suivis à effectuer pour les 3 premières années de fonctionnement, puis une fois tous les 10 ans)</p> <p>S4 : Environ 8 000 euros HT pour une année de suivi.(à réaliser la première année suivant la mise en service du parc puis tous les dix ans.)</p> <p>S5 : Total d'environ 29 700 euros HT la première année Environ 11 000 euros pour l'installation du matériel Environ 11 850 euros HT pour une année de suivi pour l'analyse des fichiers en hauteur.Suivi à réaliser les trois premières années de fonctionnement en parallèle du suivi de mortalité. Puis une fois tous les 10 ans. Environ 6 850 euros HT pour une année de suivi pour l'analyse des fichiers au sol selon un protocole proche de l'étude d'impact.Suivi à réaliser dans les trois premières années après la mise en service puis une fois tous les dix ans.</p>
	Occupation du sol, richesses floristiques	Faible et fort sur les espèces patrimoniales et les habitats à enjeux écologiques	Faible	Négligeable	R2 : Adaptation des périodes de travaux de construction et de démantèlement du parc éolien en fonction du calendrier des espèces R3 : Choix des machines R4 : Bridage des machines au moment des moissons	Négligeable (T ; D ; Ct)	Négligeable (P ; D ; Lt)	
	Avifaune	Faible à fort pour les espèces sensibles et patrimoniales	Faible	Faible à modéré	R5 : Arrêt conditionnel des éoliennes, la nuit pendant les périodes d'activité de vol à risque pour les chauves-souris (entre mi-avril et mi-octobre) S1 : Suivi et contrôle du management environnemental du chantier par un responsable indépendant S2 : Suivi des habitats naturels S3 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux	Faible (T ; D ; Ct)	Faible (P ; D ; Lt)	
	Chiroptères	Moyen à fort à proximité des boisements et des haies	Faible	Faible à modéré	S4 : Suivi environnemental ICPE post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien S5 : Suivi environnemental ICPE post-implantation de l'activité des chauves-souris A1 : Favoriser l'avifaune de plaine hors du périmètre proche du parc	Faible (T ; D ; Ct)	Faible (P ; D ; Lt)	
	Autre faune	Faible à fort au niveau des friches/jachères, prairies abandonnées et quelques vieux arbres	Faible	Négligeable		Négligeable (T ; D ; Ct)	Négligeable (P ; D ; Lt)	

Thème		Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)	Mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi	Impact résiduel en phase chantier	Impact résiduel en phase exploitation	Coût des mesures
PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE	Contexte patrimonial et sensibilité paysagère	Moyen	Nul	Modéré	P-R1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire P-R2 : Définir une implantation cohérente, en lien avec le contexte éolien P-R3 : Limiter le projet éolien aux seuls éléments, ouvrages et équipements indispensables P-R4 : Optimiser l'intégration paysagère du poste de livraison P-A1 : Valoriser le patrimoine autour du site éolien P-A2 : Améliorer le cadre de vie des riverains du site éolien P-A3 : Conforter l'attrait des équipements touristiques autour du site éolien P-A4 - Réaliser des actions de sensibilisation autour des énergies renouvelable	Nul	Nul à modéré (covisibilités sur le patrimoine proche) (P ; D ; Lt)	P-R4 : 1 000 euros pour plantation et clôture (habillage bois intégré au coût du projet) P-A1 à P-A4 : budget de 90 000 euros pour l'ensemble des mesures d'accompagnement paysager
	Sites archéologiques	Faible	Nul	Nul	/	Nul	Nul	/
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Habitat, riverains, usagers Acoustique	Moyen	Faible	Faible	E : Choix du meilleur compromis technico-économique du nombre et du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la rentabilité du projet). E : Modèle d'éoliennes avec serrations pour toutes les machines, pour limiter les émissions sonores. E : Optimisation de l'implantation des éoliennes avec un critère d'éloignement minimal de 500m entre les machines et les habitations riveraines. R : Mise en œuvre d'un plan de fonctionnement optimisé S : Après la mise en service du parc, des mesures de bruits seront effectuées. Si un dépassement de la réglementation est observé, le plan bridage des éoliennes sera ajusté	Faible (T ; D ; Ct)	Négligeable (P ; D ; Lt)	Intégré au projet
	Documents d'urbanisme	Faible	Nul	Nul	/	Nul	Nul	/
	Activités économiques	Faible	Faiblement positif	Faiblement positif	R : Protocole d'indemnisation des agriculteurs C : Remise en état des terrains après la fin d'exploitation du parc A : Apport par les diverses contributions fiscales de ressources financières pour la collectivité	Faiblement positif (T ; D ; Ct)	Positif (P ; D ; Lt)	Intégré au projet
	Contexte touristique	Faible	Nul	Nul	P-A1 : Valoriser le patrimoine autour du site éolien P-A3 : Conforter l'attrait des équipements touristiques autour du site éolien P-A4 - Réaliser des actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables	Nul	Positif (P ; D ; Lt)	Budget de 90 000 euros pour l'ensemble des mesures d'accompagnement paysager

Thème		Niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Impact du projet en phase chantier (temporaire)	Impact du projet en phase exploitation (permanent)	Mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi	Impact résiduel en phase chantier	Impact résiduel en phase exploitation	Coût des mesures
	Servitudes	Moyen à Fort	Nul	Nul	R : Précautions à prendre pendant les travaux à proximité des lignes électriques	Nul	Nul	Intégré au projet
	Infrastructures Trafic		Faible	Négligeable	R : Acheminement des matériaux en journée, en évitant les heures de pointe R : Recherche d'un itinéraire relativement court et situé dans des secteurs peu résidentiels	Négligeable (T ; D ; Ct)	Nul	Intégré au projet
PAYSAGE	Aire d'étude immédiate	Moyen	Faible	Faible à modéré	P-R1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire P-R2 : Définir une implantation cohérente, en lien avec le contexte éolien P-R3 : Limiter le projet éolien aux seuls éléments, ouvrages et équipements indispensables P-R4 : Optimiser l'intégration paysagère du poste de livraison P-A1 : Valoriser le patrimoine autour du site éolien P-A2 : Améliorer le cadre de vie des riverains du site éolien P-A3 : Conforter l'attrait des équipements touristiques autour du site éolien P-A4 - Réaliser des actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables	Négligeable(T ; D ; Ct)	Faible (P ; D ; Lt)	P-R4 : 1 000 euros pour plantation et clôture (habillage bois intégré au coût du projet) P-A1 à P-A4 : budget de 90 000 euros pour l'ensemble des mesures d'accompagnement paysager
	Aire d'étude rapprochée	Moyen	Nul	Faible à modéré		Nul	Faible (P ; D ; Lt)	
	Aire d'étude éloignée	Faible	Nul	Faible à modéré		Nul	Faible (P ; D ; Lt)	

## 7 Méthodologies utilisées et difficultés rencontrées

### 7.1 RECUEIL DES DONNÉES

L'analyse des impacts a pu être effectuée grâce à l'obtention d'un certain nombre d'informations préalablement **recueillies par l'opérateur** en ce qui concerne les servitudes techniques et auprès des autres organismes détenteurs, directement, ou via leurs bases de données :

- Armée de l'Air (Ministère de la Défense) ;
- Délégation Régionale Aviation Civile Ouest (DGAC) ;
- Agence Nationale des Fréquences – Service Sites et Servitudes ;
- Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur (SGAMI) ;
- Météo France ;
- Opérateurs Télécom ;
- GRTgaz ;
- ERDF ;
- RTE ;
- Service départementale Incendie Secours (Deux-Sèvres) ;
- Agence Régionale de Santé Nouvelle-Aquitaine ;
- DREAL Nouvelle-Aquitaine ;
- Direction Départementale des Territoires – DDT79 ;
- DRAC – service régional de l'archéologie.

Les réponses aux courriers obtenues figurent en annexe.

Certains **organismes** et administrations listés ci-après ont été à nouveau **consultés** par le bureau d'étude Ouest am' dans le cadre de la présente étude d'impact :

- Mairies d'Irais, Availles-Thouarsais, Saint-Généroux ;
- Communauté de Communes Airvaudais-Val du Thouet
- Communauté de communes du Thouarsais
- DRAC – Service Régional de l'Archéologie ;
- DREAL Nouvelle-Aquitaine ;
- Direction Départementale des Territoires – DDT79;
- Agence Régionale de Santé Nouvelle-Aquitaine ;
- Fédération départementale de pêche 79.

Les **bases de données** suivantes ont été consultées :

- Recensement INSEE ;
- Ministère de la Culture – Base Mérimée (Monuments Historiques) ;
- Prim net' ;
- Préfecture des Deux-Sèvres : Dossier Départemental des Risques Majeurs ;
- DDT 79

- Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Risques),

**Des investigations de terrain** par des spécialistes (paysagiste, botaniste, acousticien, ornithologue, spécialiste des chiroptères...) ont complété la démarche. Le détail des méthodologies suivies par chaque bureau d'étude spécialisé est présenté ci-après.

### 7.2 MÉTHODOLOGIE DU VOLET FAUNE ET FLORE, ÉVALUATION NATURA 2000, ÉTUDE DES ZONES HUMIDES

Les méthodes d'inventaire pour la faune et la flore ont nécessité le passage sur le terrain de différents spécialistes. Les protocoles d'échantillonnage ou d'analyse, de même que les matériels utilisés ont permis de mener à bien la caractérisation de chaque groupe faunistique mais également de la flore et des milieux naturels.

Le détail des différentes méthodes appliquées est consultable dans le rapport complet de l'étude naturaliste en annexe du dossier.

### 7.3 MÉTHODOLOGIE DU VOLET ACOUSTIQUE

Les modes opératoires, de même que le matériel de mesure et d'analyse sont présentés en détail dans l'étude acoustique.

### 7.4 MÉTHODOLOGIE DU VOLET PAYSAGE

La méthodologie mise en place pour le volet paysager est décrite dans l'étude du paysage, annexée au dossier.

### 7.5 LIMITES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES LORS DE LA RÉALISATION DE LA PRÉSENTE ÉTUDE

La réalisation de l'étude d'impact a été effectuée par une équipe de bureaux d'études disposant d'une grande expérience dans le domaine de l'éolien. Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée.