



Carte 79 : Synthèse des secteurs d'intérêt pour le patrimoine naturel (hors avifaune) (source : BIOTOPE)

### 5.1.3.5 Sensibilités acoustiques

Les mesures des niveaux acoustiques actuels ont été réalisées, avec les six éoliennes existantes arrêtées, auprès des plus proches riverains (Bataillé, Malassis, La Tranchée, La Gaichonnière, Chaignepain). Les ambiances sonores sont typiques d'un milieu rural calme, milieu dans lequel de nombreux parcs éoliens fonctionnent déjà. Quel que soit la variante d'implantation retenue, celle-ci devra respecter la réglementation en vigueur basée sur une émergence à ne pas dépasser.

### 5.1.3.6 Sensibilités paysagères

Le secteur du projet des Raffauds est situé à cheval entre deux grands types de paysage :

- ✓ Les plaines de champs ouverts ;
- ✓ Le bocage où les haies bordent les routes et le parcellaire. Ces haies, le plus souvent hautes et arborées, constituent des écrans visuels efficaces.

Le projet éolien devra donc respecter le rapport d'échelle vertical et horizontal du paysage dans lequel il s'insère afin de limiter les effets d'écrasement. Les six éoliennes du parc des Raffauds avaient ainsi été implantées en bouquet. L'extension devra s'attacher à conserver ce principe d'implantation.

L'extension du parc des Raffauds devra également prendre en compte les projets éoliens existants au sein de l'aire d'étude.

Le projet des Raffauds se situe sur une ligne de crête globalement orientée nord-ouest/sud-est. Les caractères vallonné et cloisonné du paysage ambiant permettent de limiter les vues sur les éoliennes. De plus, les vues panoramiques sont rares et localisées.

### 5.1.3.7 Servitudes techniques

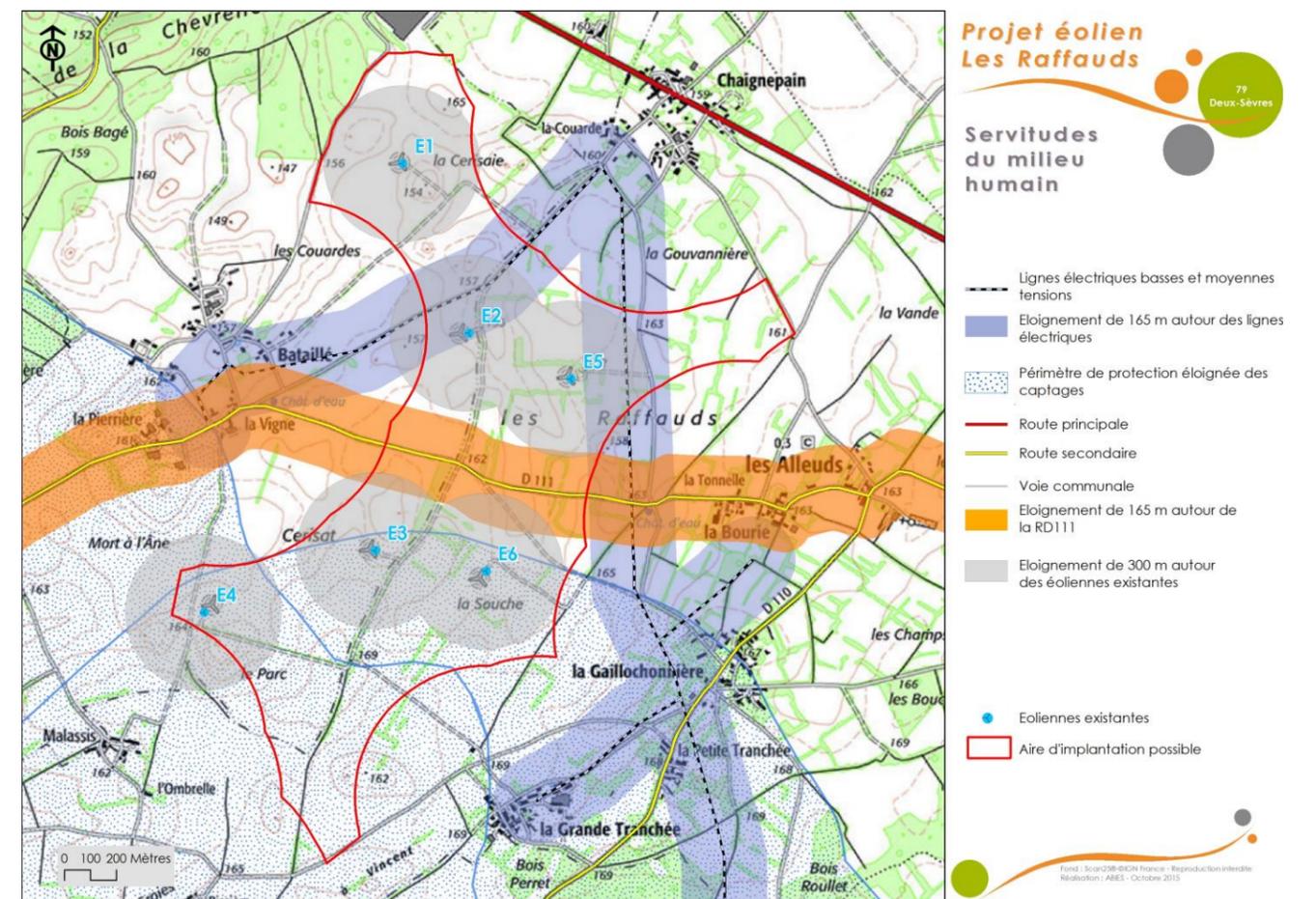
L'emplacement des nouvelles éoliennes nécessite de prendre en compte les éoliennes existantes. Afin de limiter les effets de sillage (perturbation de la ressource en vent en arrière du rotor), un éloignement suffisant entre les éoliennes existantes et les éoliennes en projet doit être appliquée. Une distance de 300 mètres autour des six éoliennes existantes a ainsi été considérée.

Les autres servitudes opposables sur le site sont les suivantes :

- ✓ Eloignement minimum de 500 mètres autour des habitations riveraines et des zones futures d'habitations conformément aux dispositions réglementaires ;
- ✓ Eloignement des voies de circulation. Aucune disposition réglementaire ne fixe d'éloignement entre les éoliennes et les axes routiers. Le Conseil Départemental des Deux-Sèvres demande que soit appliqué un éloignement égal à la hauteur totale d'une éolienne entre les routes et les futurs aérogénérateurs. Par mesure de précaution, 3D ENERGIES fixe un éloignement égal à une hauteur d'éolienne + 10 % entre les routes départementales et les éoliennes.
- ✓ Ligne électrique à 20 kV traversant l'aire d'implantation possible. 3D ENERGIES s'est fixé, dans le cadre du projet d'extension, une contrainte d'éloignement avec cet ouvrage égal à une hauteur d'éoliennes plus 10 % supplémentaire.

Un éloignement minimum de 300 mètres autour des éoliennes existantes a également été pris en compte afin que les nouvelles éoliennes n'interfèrent pas par effet de « sillage » sur les éoliennes déjà en place.

Les prescriptions des périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable devront également être prises en compte.



Carte 80 : Servitudes techniques sur le site des Raffauds

#### 5.1.3.8 Le foncier

Les variantes d'implantation ne peuvent être envisagées que sur les terrains pour lesquels les accords du/ou des propriétaires et du/ou des exploitants sont obtenus.

Afin de satisfaire aux contraintes liées à l'exploitation agricole des parcelles, 3D ENERGIES a implanté, autant que possible, les éoliennes et les aménagements associés (plateforme, chemin d'accès) en bordure de parcelles.

Par ailleurs, une société telle que 3D ENERGIES ne dispose d'aucun pouvoir d'expropriation.

## 5.2 Les variantes d'implantation

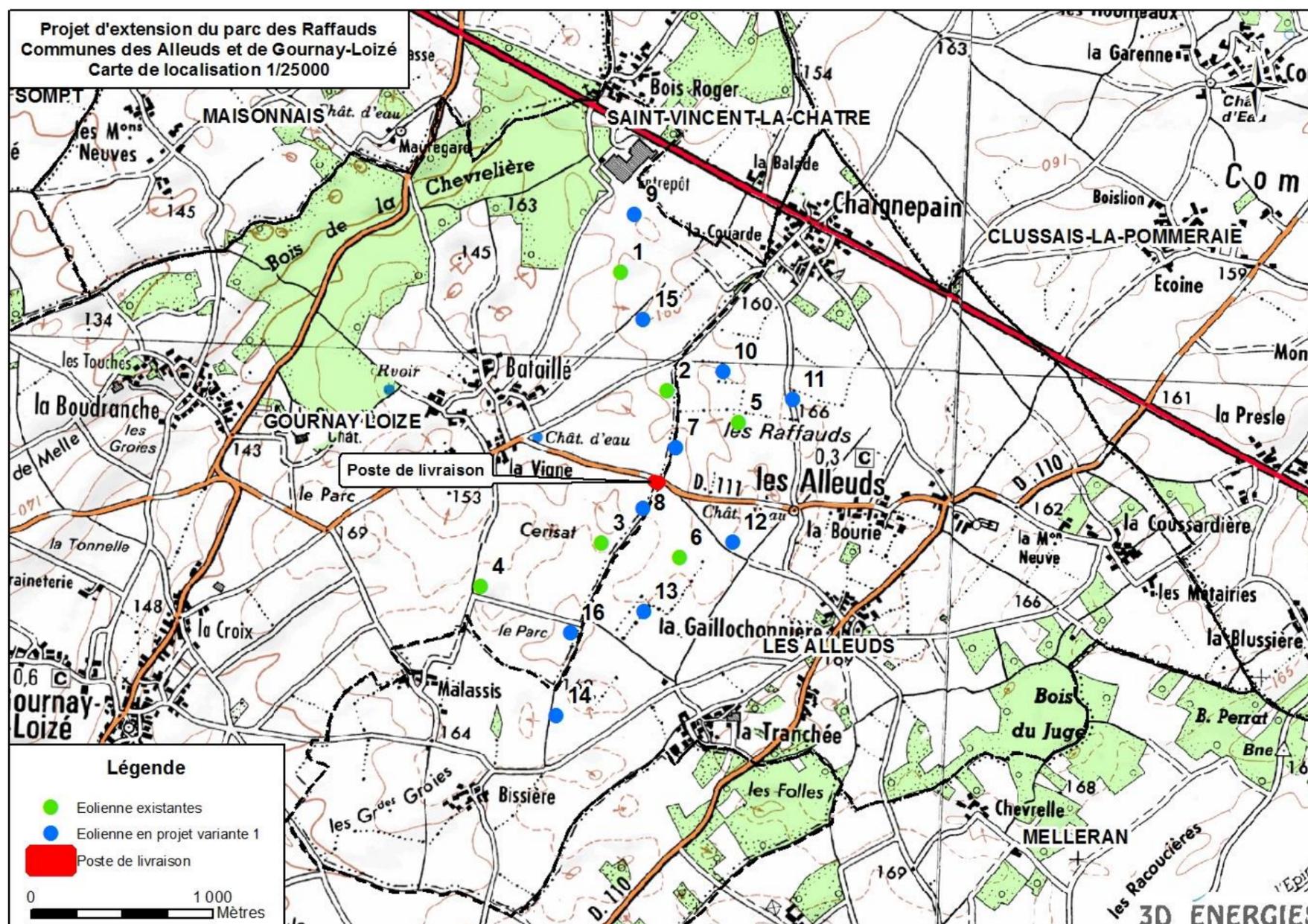
Différentes variantes d'implantation ont été étudiées au sein de l'aire d'implantation possible. Quatre variantes d'implantation vont être analysées successivement. Elles sont présentées ci-après dans l'ordre chronologique de leur conception.

### 5.2.1 Variante 1

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

Tableau 72 : Caractéristiques de la variante 1 d'extension

Nombre d'éoliennes	10
Gabarit	Hauteur de tour : 85 mètres Diamètre du rotor : 82 mètres Point haut : 126 mètres
Puissance	23 MW
Atouts	Disposition des éoliennes en bouquet Répartition équitable des éoliennes sur les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds
Contraintes	Dispositions réglementaires acoustiques non respectées du fait du nombre d'éoliennes et de la proximité avec l'habitat (même si le seuil réglementaire d'éloignement de 500 mètres est largement respecté) Eoliennes à proximité des zones de sensibilités ornithologiques



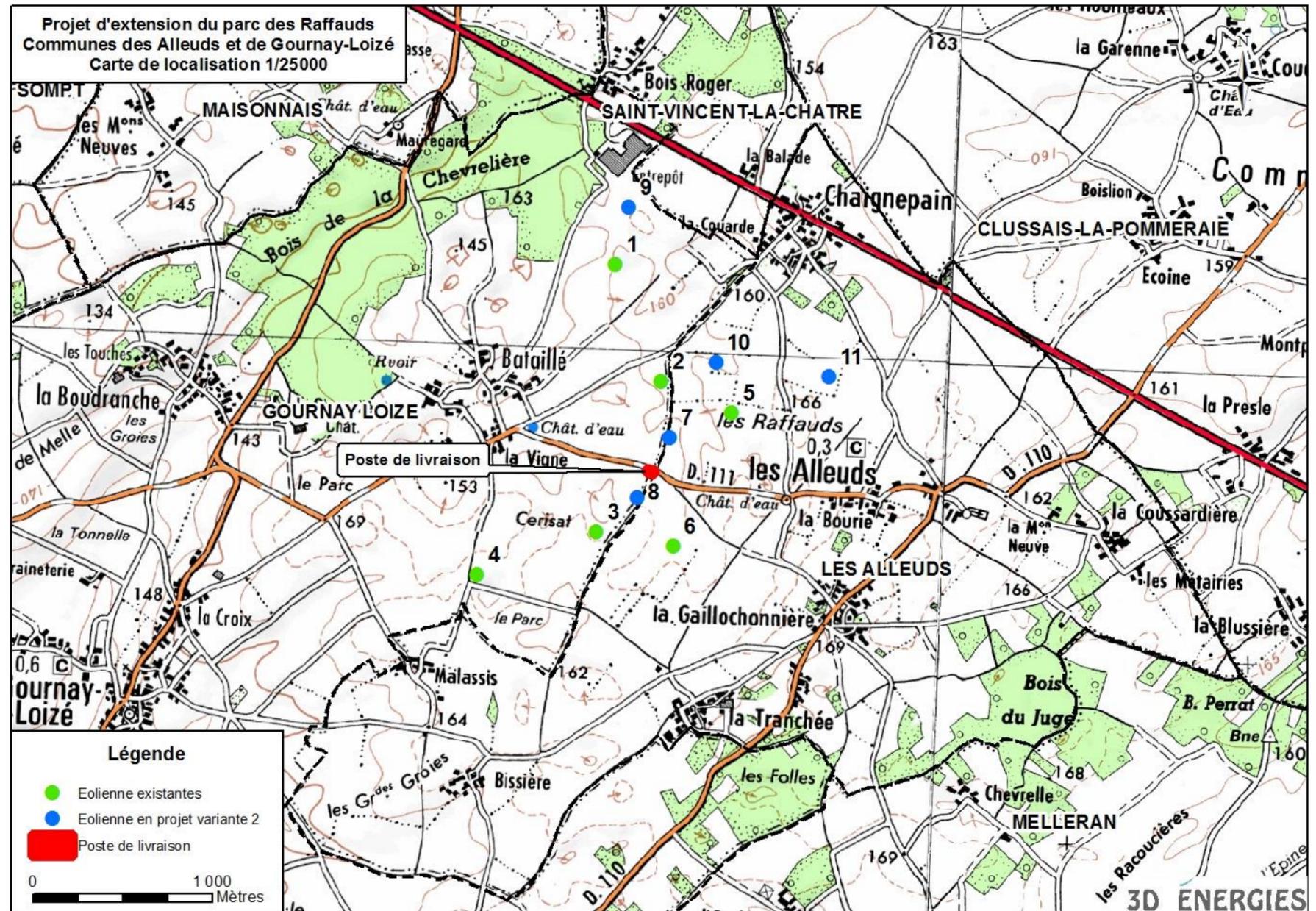
Carte 81 : Variante 1 d'extension

### 5.2.2 Variante 2

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

Tableau 73 : Caractéristiques de la variante 2 d'extension

<b>Nombre d'éoliennes</b>	5
<b>Gabarit</b>	Hauteur de tour : 100 mètres Diamètre du rotor : 100 mètres Point haut : 150 mètres
<b>Puissance</b>	15 MW
<b>Atouts</b>	Implantation en bouquet Répartition équitable des éoliennes sur les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds Evitement de la zone à enjeux avifaunistiques
<b>Contraintes</b>	Risque d'émergences sonores pour les riverains Chaignepain, La Balade ou Bataillé



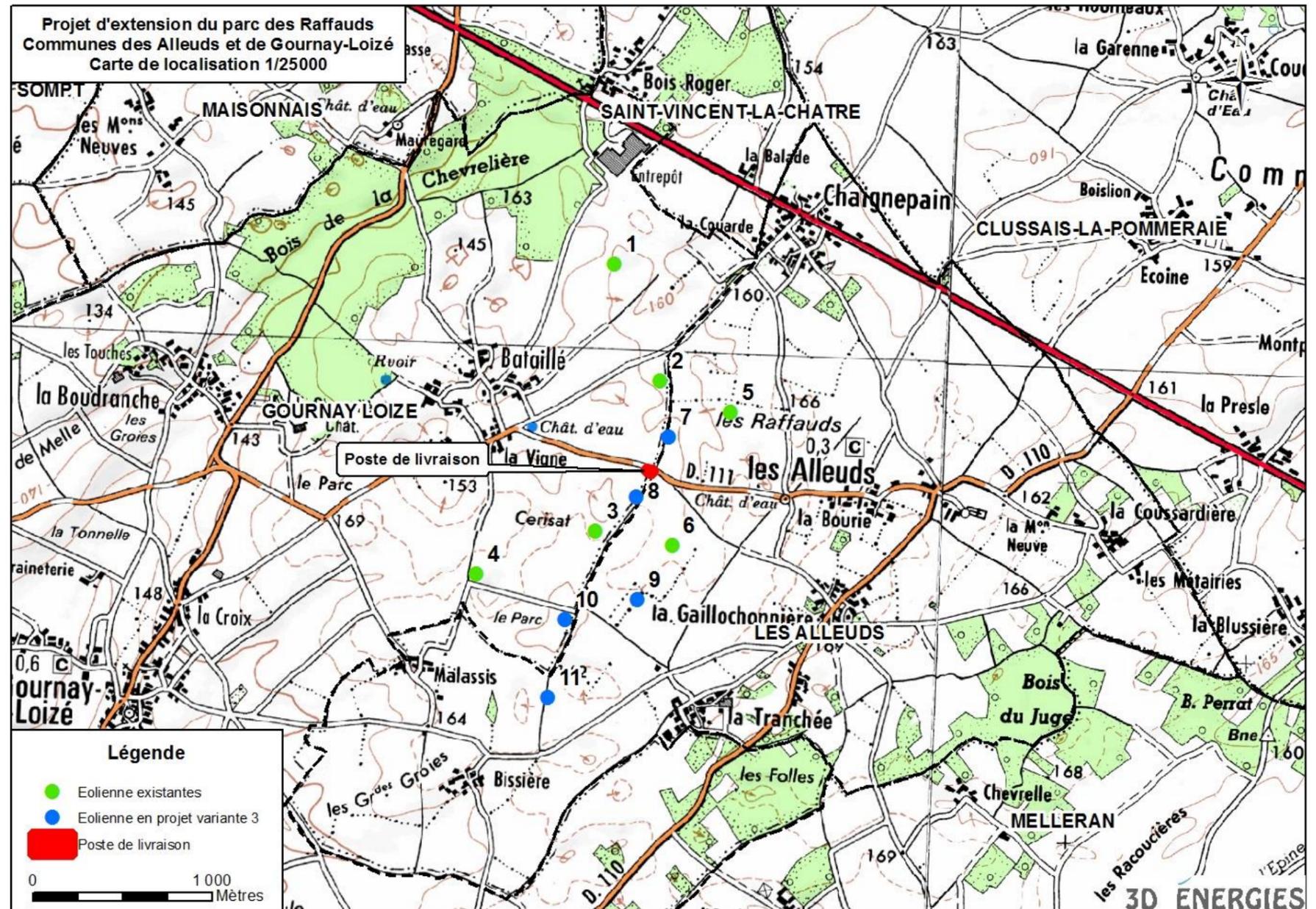
Carte 82 : Variante 2 d'extension

### 5.2.3 Variante 3

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

Tableau 74 : Caractéristiques de la variante 3 d'extension

<b>Nombre d'éoliennes</b>	5
<b>Gabarit</b>	Hauteur de tour : 100 mètres Diamètre du rotor : 100 mètres Point haut : 150 mètres
<b>Puissance</b>	15 MW
<b>Atouts</b>	Implantation en bouquet Répartition équitable des éoliennes sur les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds
<b>Contraintes</b>	Risque d'émergences sonores pour les riverains de La Grande Tranchée et de Bissière. Eolienne n° 11 à proximité de zones à enjeux avifaunistiques



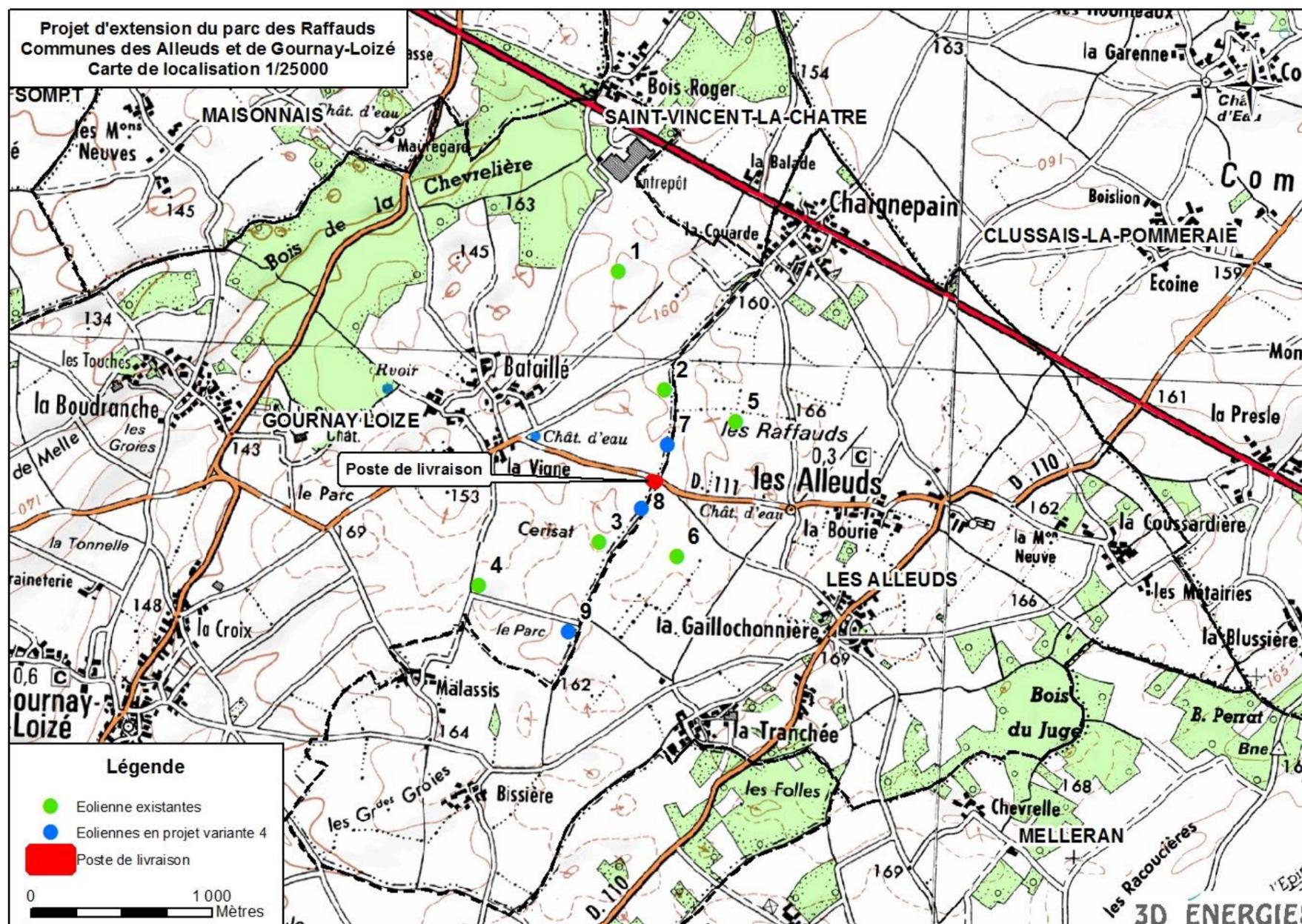
Carte 83 : Variante 3 d'extension

### 5.2.4 Variante 4

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

Tableau 75 : Caractéristiques de la variante 4 d'extension

<b>Nombre d'éoliennes</b>	3
<b>Gabarit</b>	Hauteur de tour : 109 mètres Diamètre du rotor : 82 mètres Point haut : 150 mètres
<b>Puissance</b>	6,9 MW
<b>Atouts</b>	Implantation des éoliennes le long du chemin agricole séparant les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds. Eloignement des habitations limitant le risque d'émergences acoustiques. Gabarit des éoliennes limitant le risque de collection de la faune volante avec les pales
<b>Contraintes</b>	Les trois éoliennes sont implantées sur la seule commune de Gournay-Loizé. Ce choix a été fait en accord avec la commune des Alleuds. Eolienne 9 à proximité des secteurs à enjeux ornithologiques mais hors des zones à plus forte sensibilité. La puissance éolienne est la moindre des quatre variantes.



Carte 84 : Variante 4 d'extension

### 5.3 Choix du type d'aérogénérateur

Les six premières éoliennes sur le site des Raffauds ont été installées en 2011 avec des mâts d'une hauteur de 85 mètres. De telles machines présentaient, au début des années 2010, le meilleur rapport entre possibilité technique/coût/impacts environnementaux.

Aujourd'hui les fabricants de machines proposent des éoliennes capables de capter des vents à des altitudes plus importantes tout en respectant le meilleur rapport entre possibilité technique/coût/impacts environnementaux. Ces nouvelles éoliennes permettent également d'améliorer la production électrique. C'est pourquoi 3D Energies a étudié un projet d'extension avec des éoliennes de plus grand gabarit.

Outre l'analyse de différentes variantes d'implantation, une analyse sur le type d'éolienne à implanter a été menée. Soit l'extension est réalisée avec :

- ✓ des éoliennes similaires aux six actuellement en place (E82 avec une tour de 85 mètres et un point haut culminant à 126 mètres) ;
- ✓ des éoliennes différentes de celles actuellement en place (E82 avec une tour de 109 mètres et un point haut culminant à 150 mètres).

Le rotor des éoliennes potentiellement installables pour l'extension du parc des Raffauds est identique (82 mètres), seule la hauteur de la tour diffère (85 ou 109 mètres).

Nous allons présenter successivement une analyse multicritères quant au choix du modèle d'aérogénérateurs.

#### 5.3.1 Biodiversité

Les éoliennes disposant d'une tour de 109 mètres présentent un passage en bas de pale à 67 mètres minimum. Avec des éoliennes disposant d'une tour à 85 mètres, ce passage de bas de pale est situé à 44 mètres, soit dans la zone de vol à risques pour les rapaces (cf. figure ci-contre).

Les suivis de mortalités effectués sur les six éoliennes en place (avec des tours de 85 mètres de hauteur) ont montré un faible taux de mortalité sur la faune volante (oiseaux et chauves-souris). Néanmoins, l'ajout de nouvelles éoliennes pourrait augmenter ce risque théorique de collision.

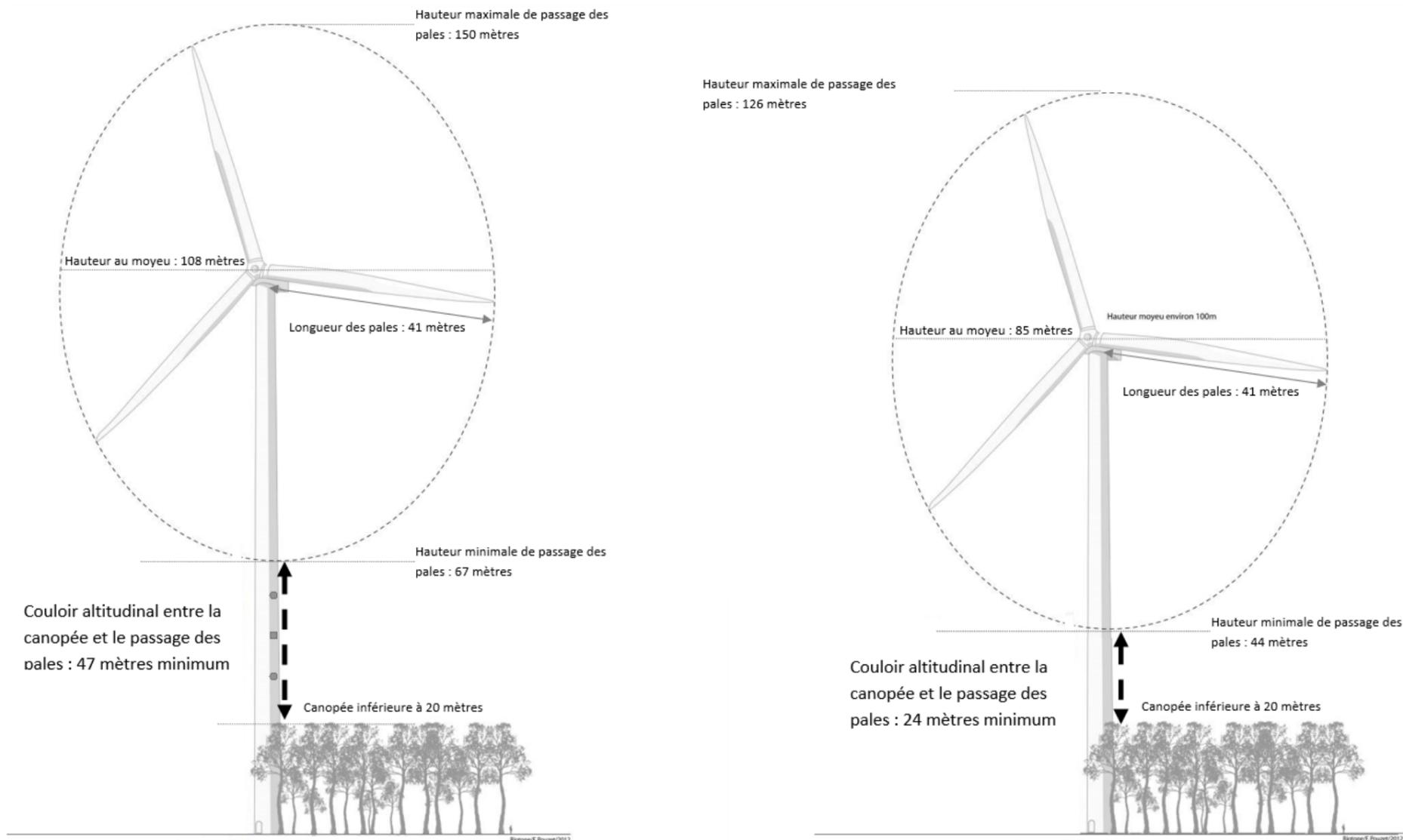


Figure 65 : Représentation schématique du couloir altitudinal en fonction de la hauteur du moyeu

### 5.3.2 Production électrique

La production électrique d'une éolienne (P) est fonction de la surface balayée par les pales (S) et de la vitesse du vent (V).

$$P = 0,37 \times S \times V^3$$

La vitesse du vent augmente avec l'altitude donc avec des éoliennes disposant d'un rotor plus élevé, la production électrique augmente.

Le tableau suivant, issu des modélisations réalisées par 3D Energies à partir du logiciel WindPro, présente la production électrique avec les six éoliennes aujourd'hui en fonctionnement et deux scénarii d'extension.

Variante	Productible brut (en GWh)	Productible P90 (en GWh)	Productible P 90 (en heures)	Nombre d'habitants alimentés en électricité
6 éoliennes E82 de 2 MW (avec tour 85 m) => parc actuel	30,8	24,9	2 077	10 375
Parc actuel + 3 éoliennes de 2,3 MW (avec tour 85 m)	41,1	36,1	1 908	15 041
Parc actuel + 3 éoliennes de 2,3 MW (avec tour 109 m)	43,5	38	2 012	15 833

La production P90 correspond à la production qui sera dépassée avec une probabilité de 90 %.

Le nombre d'habitants alimentés en électricité a été déterminé à partir du productible P90 et sur la base d'une consommation moyenne d'électricité de 2 400 kWh par an.

La réalisation de l'extension du parc avec des éoliennes disposant d'une tour de 109 mètres permet d'améliorer la production électrique de plus de 5 % et d'augmenter significativement (800 personnes) le nombre d'habitants pouvant être alimentés en électricité par les éoliennes.

### 5.3.3 Paysage

Les six éoliennes du parc actuel sont organisées en bouquet. Ainsi, quel que soit l'angle de vue et avec les effets de perspective, les six éoliennes apparaissent avec des hauteurs variables sur. Les trois éoliennes du projet des Raffauds qui viennent compléter les six éoliennes en place vont composer un parc plus dense qui conservera sa configuration "en bouquet". Il a été étudié la possibilité d'implanter des éoliennes de même gabarit que celles en place ou des éoliennes disposant d'une hauteur de tour plus importante.

La visibilité du parc avec ces deux modèles d'éoliennes a été étudiée au moyen de simulations visuelles (cf. pages suivantes).

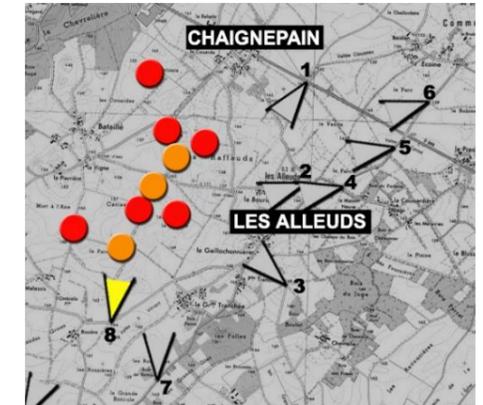


*Photomontage avec des éoliennes culminant à 125 m en bout de pales (et avec une tour de 85 mètres)*



*Photomontage avec des éoliennes culminant à 150 m en bout de pales (et avec une tour de 109 mètres)*

Altitude de l'observateur : 164 m  
Distance à l'éolienne la plus proche : 750 m  
Prise de vue initiale : 1 cliché - zoom 18mm



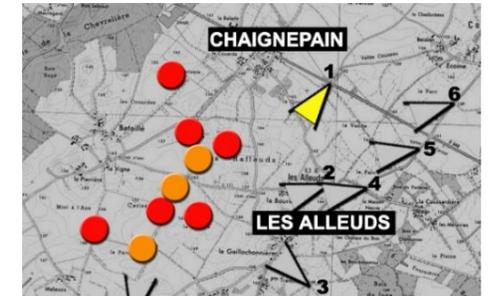


*Photomontage avec des éoliennes culminant à 125 m en bout de pales (et avec une tour de 85 mètres)*



*Photomontage avec des éoliennes culminant à 150 m en bout de pales (et avec une tour de 109 mètres)*

Altitude de l'observateur : 159 m  
Distance à l'éolienne la plus proche : 1 400 m  
Prise de vue initiale : assemblage de 3 clichés - zoom 50 mm



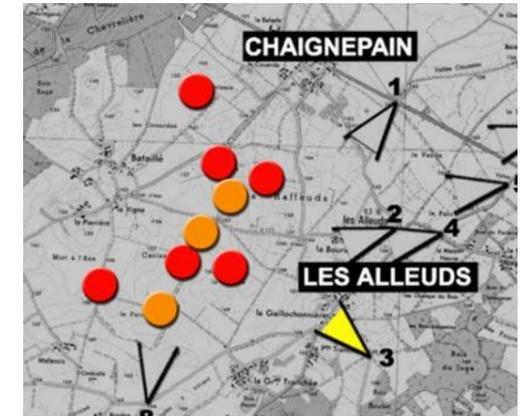


*Photomontage avec des éoliennes culminant à 125 m en bout de pales (et avec une tour de 85 mètres)*



*Photomontage avec des éoliennes culminant à 150 m en bout de pales (et avec une tour de 109 mètres)*

Altitude de l'observateur : 168 m  
Distance à l'éolienne la plus proche : 1 760 m  
Prise de vue initiale : 1 cliché - zoom 18 mm





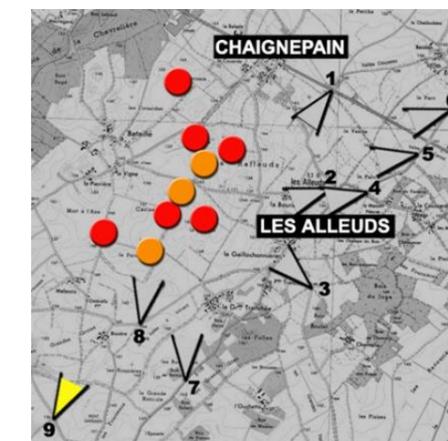
*Photomontage avec des éoliennes culminant à 125 m en bout de pales (et avec une tour de 85 mètres)*



*Photomontage avec des éoliennes culminant à 150 m en bout de pales (et avec une tour de 109 mètres)*

Altitude de l'observateur : 156 m  
 Distance à l'éolienne la plus proche : 2 080 m

Prise de vue initiale : assemblage de 3 clichés - zoom 50 mm



L'analyse de ces photomontages montre que la différence de hauteur entre les machines initiales (125m) et celles projetées (150m) est gommée par l'hétérogénéité globale de toutes les silhouettes perçues en lien avec la perspective et la configuration en bouquet du parc global.

Dans les deux configurations (éoliennes supplémentaires avec tour de 85 mètres ou tour de 109 mètres), aucune des 9 éoliennes n'a la même hauteur sur l'horizon. Le parc composé de machines de hauteurs différentes n'apparaît ainsi pas plus hétérogène que celui composé de neuf machines identiques.

La composition en bouquet rend non perceptible la différence de 25 m entre les 6 premières éoliennes et les 3 complémentaires.

### 5.3.4 Conclusion sur le choix du type d'aérogénérateur

Une analyse comparée entre l'implantation d'éoliennes similaires à celles aujourd'hui en place (à savoir, rotor de 82 mètres, tour culminant à 85 mètres pour un point haut à 126 mètres) et des éoliennes disposant d'une tour plus haute (à savoir, rotor de 82 mètres, tour culminant à 109 mètres pour un point haut à 150 mètres) a été réalisée.

Les résultats de cette analyse montrent que l'implantation d'éolienne disposant d'une tour de 109 mètres permet :

- ✓ d'améliorer la production électrique globale du parc de plus de 5 % ;
- ✓ d'augmenter la hauteur minimale de passage des pales (67 mètres pour des éoliennes avec une tour de 109 mètres contre 44 mètres pour des éoliennes avec une tour de 85 mètres). Ce couloir altitudinal plus élevé permet ainsi de limiter le risque de collision entre les pales d'éoliennes et la faune volante ;
- ✓ de ne pas perturber l'équilibre visuel du parc. En effet, l'organisation des éoliennes en « bouquet » ne permet pas de distinguer la différence de hauteur de tour entre les machines initialement installées et celles du projet d'extension.

Au regard de ses conclusions, 3D Energies a choisi d'implanter des éoliennes culminant à 150 mètres de hauteur pour l'extension du parc des Raffauds.

## 5.4 Analyse comparée des variantes

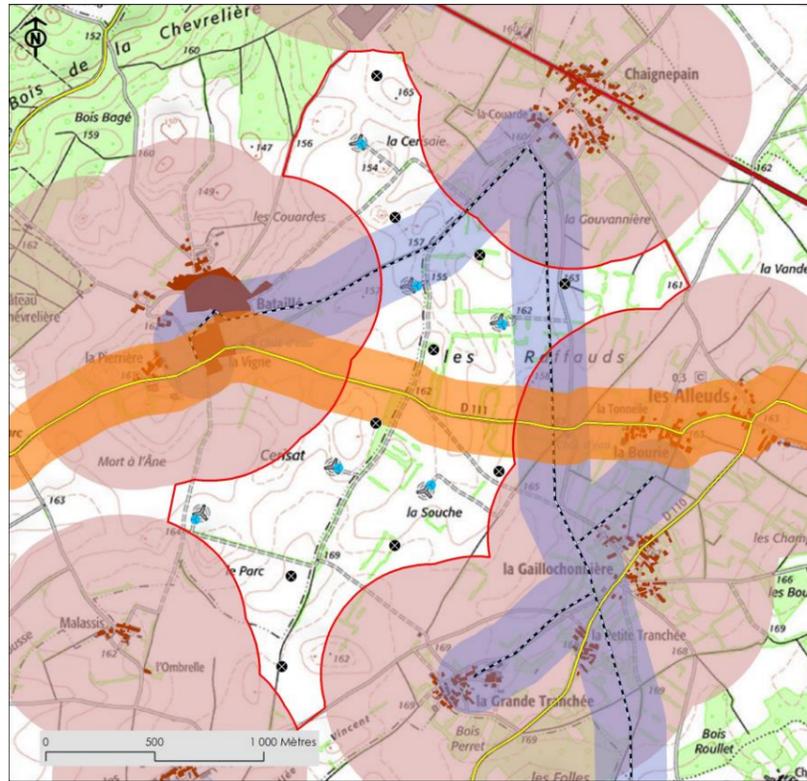
Le tableau suivant présente une analyse comparée des quatre variantes étudiées.

		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Critères techniques	Puissance électrique maximale de l'extension	23 MW	15 MW	15 MW	6,9 MW
	Facilité d'accès	Le site est accessible par le réseau routier local et les chemins communaux ou agricoles existants.			
	Raccordement au réseau électrique	Raccordement électrique envisagé au poste de Melle (comme pour les six éoliennes existantes)			
	Disponibilité foncière et répartition des éoliennes	Accord de principe de l'ensemble des propriétaires fonciers pour l'implantation des éoliennes et pour les surplombs de pales Eoliennes réparties sur les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds	Accord de principe de l'ensemble des propriétaires fonciers pour l'implantation des éoliennes et pour les surplombs de pales Eoliennes réparties sur les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds	Accord de principe de l'ensemble des propriétaires fonciers pour l'implantation des éoliennes et pour les surplombs de pales Eoliennes réparties sur les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds	Accord de principe de l'ensemble des propriétaires fonciers pour l'implantation des éoliennes et pour les surplombs de pales Eoliennes réparties sur la seule commune de Gournay-Loizé
	Respect des activités agricoles	Eoliennes localisées au sein des parcelles agricoles en accord avec les propriétaires et exploitants			
	Contraintes et servitudes	Respect d'un éloignement égal à la hauteur d'une éolienne + 10 % de part et d'autre de la RD 111			
Critères environnementaux	Enjeux naturalistes	Eoliennes à proximité de zones de sensibilité écologique (frange sud)	Eoliennes évitent les zones de plus fortes sensibilités écologiques	Eoliennes à proximité de zones de sensibilité écologique (frange sud)	Eoliennes évitent les zones de plus fortes sensibilités ornithologiques. Les dimensions des éoliennes réduisent le risque de collision entre les pales et les oiseaux (cf. paragraphe 5.3.1).
	Paysage et patrimoine	Eoliennes de plus grande taille que celles en place (150 mètres en bout de pale contre 126 mètres) et en nombre plus élevé Organisation des éoliennes en bouquet	Eoliennes de plus grande taille que celles en place (150 mètres en bout de pale contre 126 mètres) Organisation des éoliennes en bouquet	Eoliennes de plus grande taille que celles en place (150 mètres en bout de pale contre 126 mètres)	Eoliennes de plus grande taille que celles en place (150 mètres en bout de pale contre 126 mètres) Eoliennes implantées le long du chemin agricole séparant les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds
	Proximité des riverains	Eloignement de 500 mètres des riverains. Respect des émergences acoustiques réglementaires mais avec l'application d'un mode de fonctionnement (bridage et arrêt de machines) remettant en cause la viabilité économique du projet.	Eloignement de 500 mètres des riverains. Emergences acoustiques potentiellement importantes pour les riverains de La Balade et Bataillé.	Eloignement de 500 mètres des riverains. Emergences acoustiques potentiellement importantes pour les riverains de La Grande Tranchée et Bissière.	Eloignement de 500 mètres des riverains. Respect des émergences acoustiques du fait de la diminution du nombre d'éoliennes et de l'éloignement plus conséquent des riverains.

Les quatre principales variantes étudiées du projet d'extension du parc éolien des Raffauds sont inscrites au sein du secteur favorable défini dans le cadre de la démarche de ZDE de la Communauté de Communes du Cœur du Poitou, sur le territoire de Gournay-Loizé et Les Alleuds.

Les différentes implantations proposées :

- ✓ sont en conformité avec les accords fonciers passés avec les propriétaires et exploitants ;
- ✓ respectent l'éloignement réglementaire de 500 mètres (minimum) de tout habitation ou zone destinée à l'habitation ;
- ✓ respectent un éloignement suffisant (300 mètres) des éoliennes en place afin de limiter les effets de sillage ;
- ✓ ont évolué au fil du temps en fonction des conclusions des différentes expertises (naturalistes, étude de vent, étude acoustique) menées ;
- ✓ prennent en compte au mieux les activités agricoles ;
- ✓ sont en accord avec les servitudes et contraintes locales (éloignement de la RD 111 principalement et ligne électrique à 20 000 volts).



**Projet éolien Les Raffauds**

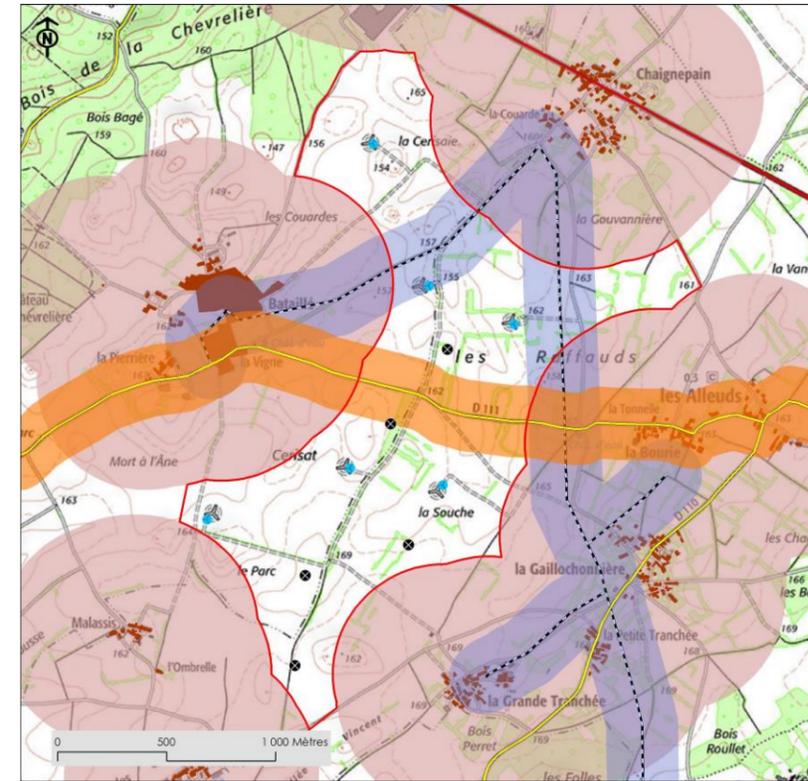
**Variante 1 et servitudes du milieu humain**

- Lignes électriques basses et moyennes tensions
- Eloignement de 165 m autour des lignes électriques
- Route secondaire
- Voie communale
- Eloignement de 165 m autour de la RD111
- Habitat et zones destinées à l'habitation
- Périmètre d'éloignement de 500 m autour des habitations et zones destinées à l'habitation
- Eoliennes variante 1
- Eoliennes existantes
- Aire d'implantation possible

0 500 1 000 Mètres

Fond : Scan200-BECH France - Reproduction interdite  
Mise à jour : ABE1 - Septembre 2015

Cart : Variante 1 et contraintes



**Projet éolien Les Raffauds**

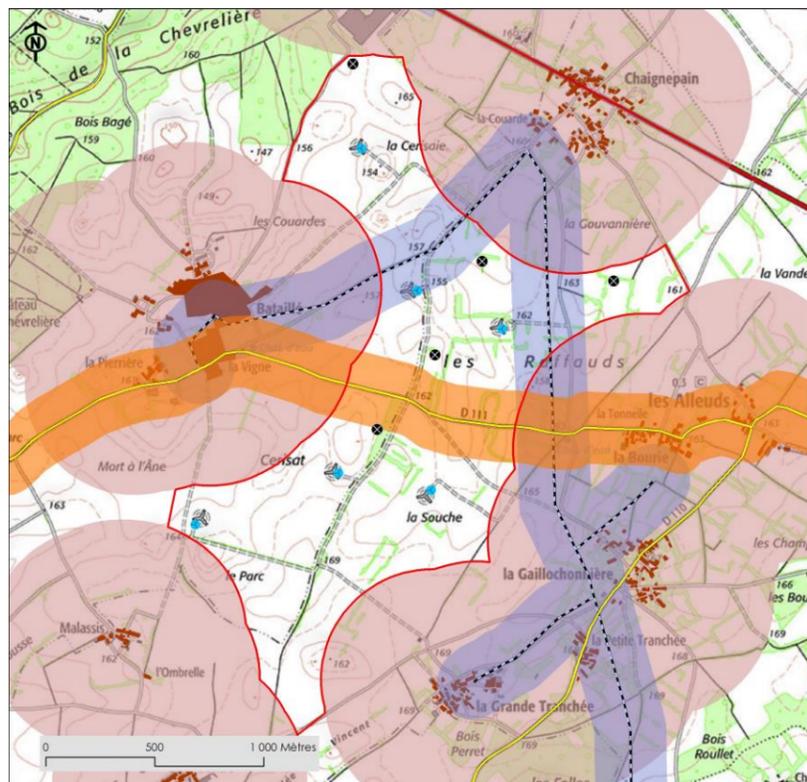
**Variante 3 et servitudes du milieu humain**

- Lignes électriques basses et moyennes tensions
- Eloignement de 165 m autour des lignes électriques
- Route secondaire
- Voie communale
- Eloignement de 165 m autour de la RD111
- Habitat et zones destinées à l'habitation
- Périmètre d'éloignement de 500 m autour des habitations et zones destinées à l'habitation
- Eoliennes variante 3
- Eoliennes existantes
- Aire d'implantation possible

0 500 1 000 Mètres

Fond : Scan200-BECH France - Reproduction interdite  
Mise à jour : ABE1 - Septembre 2015

Carte 85 : Variante 3 et contraintes



**Projet éolien Les Raffauds**

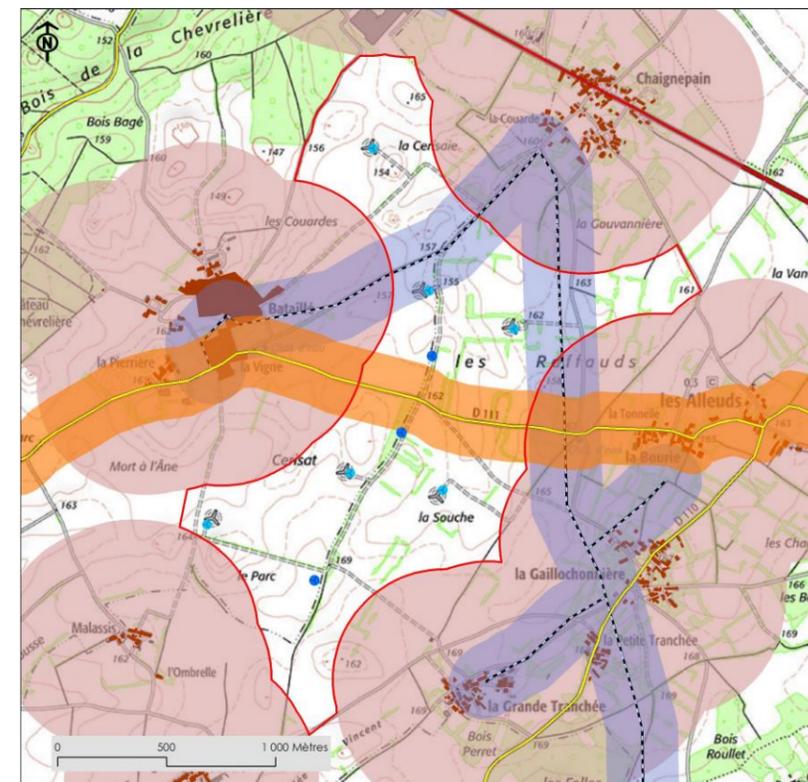
**Variante 2 et servitudes du milieu humain**

- Lignes électriques basses et moyennes tensions
- Eloignement de 165 m autour des lignes électriques
- Route secondaire
- Voie communale
- Eloignement de 165 m autour de la RD111
- Habitat et zones destinées à l'habitation
- Périmètre d'éloignement de 500 m autour des habitations et zones destinées à l'habitation
- Eoliennes variante 2
- Eoliennes existantes
- Aire d'implantation possible

0 500 1 000 Mètres

Fond : Scan200-BECH France - Reproduction interdite  
Mise à jour : ABE1 - Septembre 2015

Carte 86 : Variante 2 et contraintes



**Projet éolien Les Raffauds**

**Variante 4 et servitudes du milieu humain**

- Lignes électriques basses et moyennes tensions
- Eloignement de 165 m autour des lignes électriques
- Route secondaire
- Voie communale
- Eloignement de 165 m autour de la RD111
- Habitat et zones destinées à l'habitation
- Périmètre d'éloignement de 500 m autour des habitations et zones destinées à l'habitation
- Eoliennes variante 4
- Eoliennes existantes
- Aire d'implantation possible

0 500 1 000 Mètres

Fond : Scan200-BECH France - Reproduction interdite  
Mise à jour : ABE1 - Septembre 2015

Carte 87 : Variante 4 et contraintes

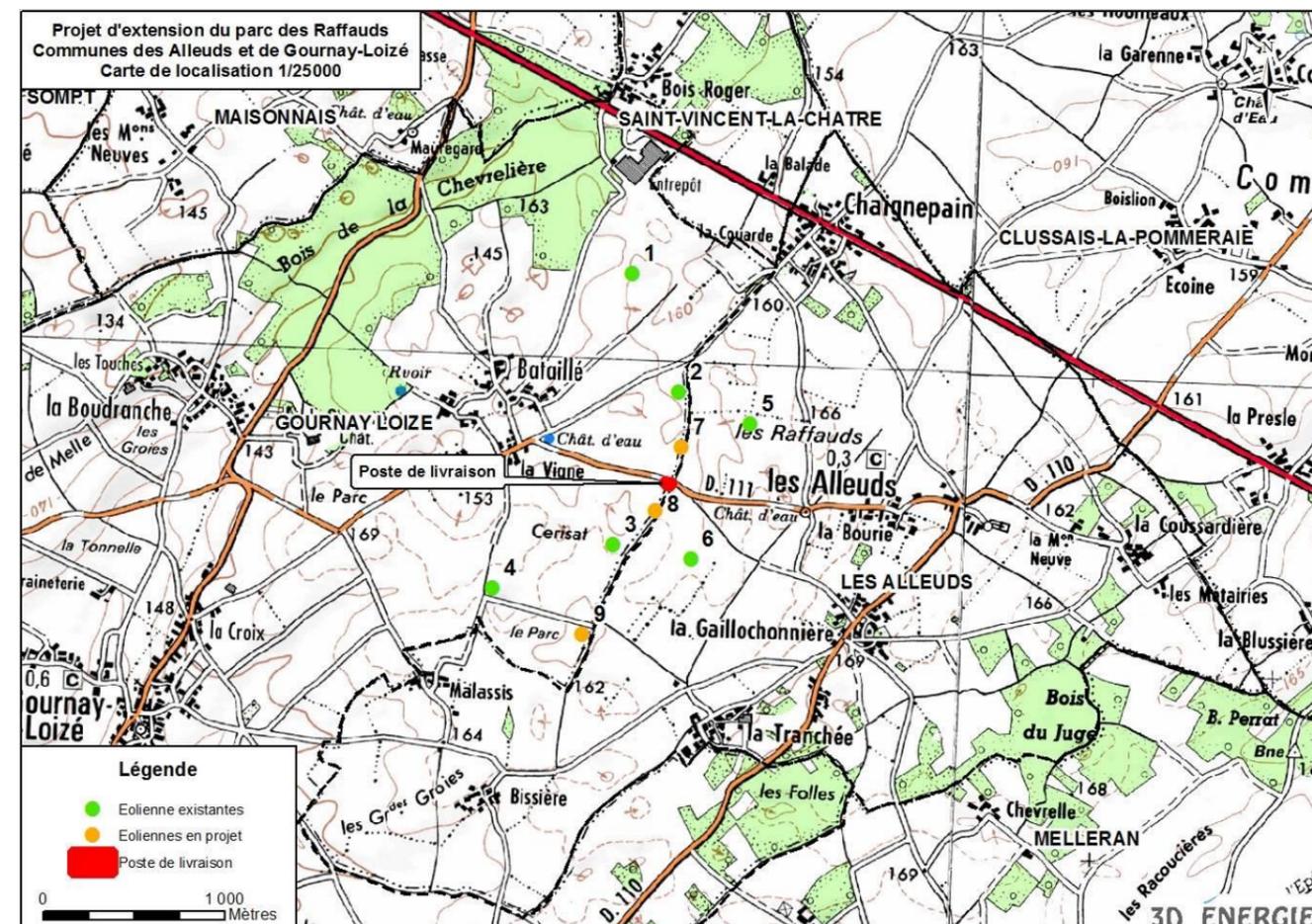
## 5.5 La variante retenue

De façon générale diverses contraintes techniques et réglementaires opposables sur le site ont contraint l'extension du parc des Raffauds.

Ce sont avant tout le respect d'une distance suffisante vis-à-vis des riverains, la volonté d'intégration de nouvelles éoliennes aux six déjà en fonctionnement, le respect d'un éloignement suffisant avec les six éoliennes en place, le respect des contraintes techniques et la compatibilité avec les usages actuels du site qui ont déterminé le choix du projet final.

La variante 4, constituée de trois éoliennes culminant à une hauteur 150 mètres (avec un rotor de 82 mètres de diamètre et une tour de 109 mètres) de 2 300 kW de puissance unitaire, a été retenue du fait :

- ✓ du respect d'un éloignement d'au moins 500 mètres de tout riverain ;
- ✓ de son intégration dans le grand paysage ;
- ✓ du respect des recommandations des experts naturalistes. L'éolienne n°9 est située hors de la zone de plus forte sensibilité ornithologique. Les dimensions des éoliennes (cf. paragraphe 5.3.1) permettent de limiter les risques d'impacts sur les oiseaux et notamment les rapaces. Le GODS précise que les hauteurs de vol du Busard Saint-Martin sont comprises entre 10 m (vol normal) et 60 mètres au maximum (cf. page 74 du rapport réalisé par le GODS). Les hauteurs maximales de vol observées localement se situent autour de 50 m (cf. page 76 du rapport du GODS). Le passage des pales des éoliennes du projet d'extension est, au minimum, à 67 mètres du sol (cf. figure 65), soit au-dessus des hauteurs de vol maximales citées par le GODS. La variante retenue permet ainsi de limiter le risque de collision avec la faune volante ;
- ✓ du respect des servitudes et contraintes locales ;
- ✓ de sa compatibilité avec les six éoliennes en place ;
- ✓ du respect des usages agricoles actuels du site ;
- ✓ et des accords fonciers obtenus auprès des propriétaires et exploitants pour l'ensemble des parcelles concernées par l'implantation d'éoliennes et par des surplombs de rotor.



Carte 88 : Variante d'implantation retenue pour le projet d'extension des Raffauds

Le tableau suivant rappelle les coordonnées des éoliennes de la variante retenue.

Tableau 76 : Coordonnées des éoliennes du projet d'extension des Raffauds

Eoliennes	Communes	Coordonnées		
		X	Y	Z
E7	Gournay-Loizé	1466522,00	6111772,07	161
E8		1466381,89	6111421,55	163
E9		1465980,82	6110743,36	171
Poste de livraison	Gournay-Loizé	1466452,78	6111566,83	-

## 6 Impacts du projet d'extension des Raffauds

« L'étude d'impact présente une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses) ou sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique. »

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

L'analyse des impacts du projet d'extension des Raffauds est basée sur le retour d'expérience de notre bureau d'études et sur les différentes expertises réalisées : flore et faune (par Biotope et le Groupe Ornithologique Deux-Sèvres), paysage (par L'Atelier des Aménités) ou acoustique (Delhom Acoustique).



<b>6.1 Impacts sur le milieu physique</b> .....	<b>163</b>	<b>6.3 Milieu humain</b> .....	<b>185</b>
6.1.1 Impacts des parcs éoliens sur le milieu physique .....	163	6.3.1 Impact économique .....	185
6.1.2 Terre .....	163	6.3.2 Compatibilité avec l'agriculture .....	187
6.1.3 Eau .....	164	6.3.3 Impact sur le tourisme et les loisirs .....	188
6.1.4 Air .....	165	6.3.4 Acceptation de l'éolien .....	188
6.1.5 La pollution de l'air, les poussières et les odeurs .....	165	6.3.5 Impact sur l'immobilier .....	189
6.1.6 Risques majeurs .....	166	6.3.6 Compatibilité avec les contraintes réglementaires et techniques .....	189
6.1.7 Enfouissement des câbles de raccordement .....	166	6.3.7 Préservation du patrimoine archéologique .....	191
6.1.8 Conclusion sur les impacts sur le milieu physique .....	167	6.3.8 Les commodités de voisinage et la santé des riverains .....	191
<b>6.2 Milieu naturel</b> .....	<b>168</b>	6.3.9 Le bruit .....	195
6.2.1 Généralités des impacts de l'éolien sur le milieu naturel .....	168	6.3.10 Bruit du parc éolien en fonctionnement .....	196
6.2.2 Impacts sur la flore et la végétation .....	169	6.3.11 Les ombres portées .....	199
6.2.3 Impacts sur l'avifaune .....	170	6.3.12 Conclusion sur les impacts relatifs au milieu humain .....	202
6.2.4 Impact sur les chiroptères .....	174		
6.2.5 Résultats des suivis mortalité sur les parcs de 3D ENERGIES .....	180		
6.2.6 Impacts sur la faune terrestre et aquatique .....	181		
6.2.7 Impacts sur les continuités et fonctionnalités écologiques ..	182		
6.2.8 Impacts sur les zonages naturels d'intérêt .....	183		
6.2.9 Impacts du raccordement électrique sur le milieu naturel ..	183		
6.2.10 Conclusion des impacts sur le milieu naturel .....	184		

Extension du parc éolien des Raffauds (Gournay-Loizé, 79)  
Etude d'impact sur l'environnement

6.4 Impacts paysagers .....	203
6.4.1 Impacts quantitatifs .....	203
6.4.2 Impacts qualitatifs .....	204
6.5 Synthèse des impacts du projet d'extension des Raffauds .....	217



## 6.1 Impacts sur le milieu physique

L'analyse des différents impacts du projet sur l'environnement doit considérer d'une part les impacts temporaires liés à la phase des travaux, et d'autre part les impacts permanents et définitifs liés au fonctionnement du parc éolien. La phase de travaux du projet éolien comprend (sauf mention contraire) la phase de chantier c'est-à-dire la phase de construction stricto sensu du parc éolien et la phase préalable de défrichement.

### 6.1.1 Impacts des parcs éoliens sur le milieu physique

Le tableau suivant précise les impacts globaux des trois éoliennes supplémentaires du parc des Raffauds. On trouvera ci-après le détail des impacts qualitatifs potentiels (hors mesures prises pour les atténuer ou les supprimer). Nous distinguerons d'une part les effets directs des effets indirects, et d'autre part les effets permanents des effets temporaires. Les paragraphes suivants détaillent ensuite ces impacts.

Tableau 77 : Détails des impacts sur le milieu physique

Thèmes	Impacts ou risques	Caractéristiques	Sensibilité	Commentaires
Terre	Perte de terre végétale	Impact direct et permanent	+	Elle concerne l'emprise des chemins de desserte créés ou améliorés pour l'accès aux éoliennes et les aires de travail des grues.
	Erosion des sols	Impact indirect	+ 0	Risques localisés selon la pente des chemins et pistes. Faible à nul ici car les chemins d'accès sont en partie créés et le terrain est globalement plat au niveau des éoliennes.
	Imperméabilisation de surfaces	Impact direct et permanent	+	Imperméabilisation partielle liée aux chemins de desserte des éoliennes et aux aires de travail. Imperméabilisation totale liée aux structures de livraison, à la base de vie (en phase chantier) et aux fondations des éoliennes.
	Tassement des sols	Effet direct et permanent	+	Tassement des sols lié à la circulation d'engins, aux aires de grues et aux passages de chargements. Les effets sont amplifiés lorsque la circulation se fait dans de mauvaises conditions météorologiques.
Eau	Pollution des eaux souterraines	Impact direct et temporaire	+	Le coulage des fondations de béton se fait au sec, et dans un coffrage métallique pour le moulage <sup>26</sup> . Une fois cette étape terminée, le béton durcit et ne présente plus aucun risque de pollution des eaux de nappe avec lesquelles il entre potentiellement en contact (matériau inerte et insoluble dans l'eau).
	Pollution des eaux superficielles	Impact direct et temporaire	+ 0	En cas d'entraînement de particules lors de précipitations intenses pendant les travaux ou en cas de déversement d'hydrocarbures.

<sup>26</sup> En cas de présence d'eau dans l'excavation de la fondation au moment du coulage de la fondation, un pompage sera mis en place.

	Pollution par hydrocarbures des eaux souterraines	Accidentelles	+	En cas de fuite d'huile de l'éolienne vers le sol, suivie d'une infiltration dans le sol. En fonctionnement, risque réduit, car toute fuite est confinée à l'intérieur de l'éolienne (cuve de rétention). En phase de chantier, risque aussi sur les engins de chantier (mais entretien, lavage et approvisionnement en carburant sur des aires dédiées et imperméables avec récupération des liquides).
Air	Poussières	Impact direct et temporaire	+ 0	En cas d'entraînement de particules par le vent, et si sécheresse, durant les travaux.
	Qualité et évolution du climat	Impact direct et permanent	-	Participation à la lutte contre l'effet de serre et les changements climatiques

Niveaux de sensibilité : **+++ forte sensibilité** **++ sensibilité moyenne** **+ sensibilité faible** **0 sensibilité nulle** **- Impact positif**

Les paragraphes suivants vont analyser de manière détaillée chacun des impacts du parc éolien sur le milieu physique.

### 6.1.2 Terre

#### 6.1.2.1 Emprise au sol

Le chapitre « Projet » s'est attaché à décrire le projet d'extension des Raffauds, les caractéristiques des éoliennes envisagées et les éléments annexes qui seront installés (poste de livraison notamment). Ce chapitre a également détaillé les emprises au sol du projet en phase de défrichement, de chantier et en phase d'exploitation.

Une distinction entre l'emprise au sol du chantier temporaire et l'emprise au sol permanente doit être effectuée. Les travaux de défrichement auront lieu préalablement à la phase de chantier.

#### Phase défrichement

L'implantation de l'éolienne 8 se faisant au cœur d'une plantation de Noyers d'Amérique, sur une parcelle communale, un défrichement devra être opéré sur une surface de 4 000 m<sup>2</sup> afin d'installer les plateformes de montage et l'éolienne en tant que telle (cf. carte suivante).



Carte 89 : Surface défrichée au niveau de l'éolienne E8

**Phase chantier**

Les emprises du chantier ont été réduites à leur strict minimum technique. Ces emprises concernent essentiellement les plateformes, les surfaces de chantier temporaires (stockage des éléments). Les accès et aménagements créés pour l'implantation des six premières éoliennes seront réutilisés ; il n'y aura pas de nouvelles pistes à aménager pour l'implantation des trois éoliennes supplémentaires. Ainsi ce sont 0,7 ha qui seront occupés en phase de chantier.

**Phase exploitation**

Ce sont 0,4 ha qui seront occupés en phase exploitation. La grande majorité de cette surface correspond aux plateformes de chaque éolienne.

**6.1.2.2 Géologie**

**Phase défrichage et chantier**

Les travaux de défrichage et plus particulièrement la phase de dessouchage pourront occasionner de très légers remaniements de la couche superficielle du sol. Une étude géotechnique, comprenant des forages dans le sol et le sous-sol au droit de l'emplacement de chaque éolienne, sera réalisée préalablement au lancement du chantier afin de caractériser la nature des sols et dimensionner précisément les massifs des fondations. Les forages seront rebouchés ensuite par des matériaux inertes.

La mise en place des éoliennes occasionnera un remaniement local, au niveau des fondations, de la couche superficielle du sol et des premiers horizons géologiques. Les matériaux utilisés pour leur comblement seront inertes et sans danger pour les couches géologiques concernées. Les matériaux utilisés pour le comblement des excavations seront issus du site.

Des vibrations mécaniques seront générées lors du chantier par la circulation des camions (convois exceptionnels, toupies de béton), le fonctionnement des différents engins et leur circulation, les excavations et la création de pistes. La gêne liée à ces vibrations reste toutefois localisée et temporaire.

En terme d'érosion, l'impact du défrichage et du chantier sera négligeable au regard de la position topographique des lieux.

**Phase exploitation**

En fonctionnement, les éoliennes engendrent de faibles vibrations mécaniques qui sont transmises au sol à travers le mât et les fondations. Selon la résistance des terrains, le sous-sol peut être fragilisé par ces vibrations. Par exemple, un sol sensible aux glissements de terrain (ce qui n'est pas le cas ici) pourrait être fragilisé par ce facteur.

Les vibrations occasionnées pendant la phase d'exploitation par le fonctionnement des éoliennes ne seront pas perceptibles par les riverains, compte tenu des éloignements et, surtout, des faibles vibrations émises (cf. 6.3).

Afin d'éviter un tassement des premières couches géologiques par le poids des éoliennes (plusieurs centaines de tonnes), des expertises géologiques seront réalisées avant le lancement des travaux de construction afin de définir le dimensionnement et le type de fondations à mettre en œuvre.

**L'incidence de la construction des trois éoliennes supplémentaires du parc des Raffauds sur les formations géologiques sera donc négligeable tant en phase de travaux (incluant les travaux préparatoires du chantier) qu'en phase d'exploitation.**

**6.1.2.3 Mouvement de terrain et cavités souterraines**

Le diagnostic de l'environnement local, réalisé à partir du DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs) des Deux-Sèvres, a montré que le risque de mouvements de terrain est faible sur les communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds.

Les données récoltées auprès du BRGM ont précisé la localisation des cavités souterraines et des secteurs connus de mouvements de terrain. Aucune cavité et aucun mouvement de terrain n'a été identifié au niveau de l'implantation des éoliennes ou des chemins d'accès.

**6.1.3 Eau**

**6.1.3.1 Eaux superficielles et souterraines**

Les six éoliennes existantes et les trois éoliennes du projet d'extension du parc des Raffauds sont situées sur deux bassins versants distincts : la Dive au nord et La Boutonne au sud.

La commune de Gournay-Loizé, sur laquelle sont situées les trois éoliennes du projet d'extension, n'est pas concernée par le risque inondation

**Phase travaux (incluant le défrichage)**

L'impact de la perte de couvert forestier sur la qualité des eaux sera négligeable au regard de l'éloignement des sources et des zones de captage et de la faible importance du défrichage.

**Phase exploitation**

**Les éoliennes en fonctionnement normal ne sont à l'origine d'aucun rejet d'eau ou de produit liquide, solide ou gazeux.** Aucune pollution directe du milieu n'est donc à envisager. Les seuls déchets produits en phase de fonctionnement sont ceux issus de la maintenance (pièces usagées non recyclées et graisse).

Parmi les risques accidentels, on notera la présence d'environ une centaine de litres d'huile à l'intérieur de chaque éolienne ainsi que d'une trentaine de litres de graisse. Cette quantité d'huile est contenue, en cas de fuite, grâce à la présence d'un bac de rétention de capacité supérieure, à la base du mât de l'éolienne.

**Le risque de pollution des eaux superficielles, souterraines et des sols est donc très faible. Rappelons que les éoliennes employées sur le site seront certifiées.**

Des mesures de prévention et de réduction des risques de pollution seront malgré tout mises en place (cf. chapitre « mesures »).

Au regard de l'éloignement entre les cours d'eau (plus de 4 km) et les éoliennes, la probabilité d'une pollution de ces derniers, en cas de fuite dans l'éolienne, est donc extrêmement faible. Qui plus est, la probabilité d'une fuite dans une éolienne est également très faible (cf. Etude des Dangers).

En fonctionnement, le parc éolien ne sera à l'origine d'aucun prélèvement ni rejet d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux du ou vers le milieu naturel, et les matériaux utilisés pour la fabrication des éoliennes et des fondations étant « inertes », aucune pollution de l'eau n'est attendue.

### 6.1.3.2 Cas particulier des captages d'eau potable

L'aire d'implantation possible du projet d'extension des Raffauds est concernée par les périmètres de protection éloignés de plusieurs captages d'eau potable : Coupeaume (commune de Chef Boutonne), La Rivière-Sud (commune de Tillou), Le Sablon (commune de Chef-Boutonne), Pigeon Pierre (commune de Chef Boutonne), Le Logis (commune de Lusseray) et Le Chiron Cotereau (commune de Lusseray).

Les arrêtés préfectoraux de chacun de ces captages ont été consultés afin de prendre connaissance d'éventuelles dispositions particulières s'appliquant à l'extension du parc éolien des Raffauds. Aucune disposition spécifique ne s'applique à la construction des trois nouvelles éoliennes.

Tout comme pour les premières éoliennes en place, l'extension du parc des Raffauds peut être considérée comme très peu polluante en phase d'exploitation. Les principaux risques de pollution à prendre en compte sont liés aux travaux de construction et à leur préparation (défrichage essentiellement) :

- ✓ les reconnaissances de terrains (sondages, forages) réalisés dans le cadre des études géotechniques préalables) ;
- ✓ le transport des matériaux et les terrassements effectués qui peuvent générer une augmentation de la charge en éléments plus ou moins fins des eaux de ruissellement (pollution d'origine minérale temporaire) ;
- ✓ la présence et la circulation d'engins de chantier susceptibles de générer un risque de rejet accidentel d'hydrocarbures (huile de vidange, carburant,...).

En phase de fonctionnement, chaque éolienne renferme de l'huile mais un bassin de rétention est présent dans la nacelle afin de contenir d'éventuelles fuites d'huile.

Les impacts bruts du projet d'extension des Raffauds tant dans ses phases amont (défrichage et chantier) qu'en phase d'exploitation demeurent faibles. Des mesures spécifiques (cf. chapitre 9) seront mises en œuvre afin de limiter les impacts sur les eaux superficielles ou souterraines.

### 6.1.4 Air

Le fait que les éoliennes « détournent » le vent est reconnu. Le schéma ci-après illustre dans quelle mesure ce détournement se produit.

Comme la masse d'air traversant la surface balayée par le rotor (par unité de temps) est égale à celle sortant à gauche, la veine d'air s'élargit à l'arrière du rotor, comme représenté par le tube de courant sur le schéma ci-dessus.

Lorsque l'air s'approche du rotor, la pression de l'air augmente, le rotor constituant un obstacle au vent. Au passage du rotor, la pression diminue brusquement, puis augmente progressivement jusqu'à atteindre le niveau de pression atmosphérique ambiant.

Plus en aval du rotor, la turbulence assure que le vent en déplacement lent à l'arrière du rotor est mélangé avec le vent en écoulement libre de la zone ambiante. Par conséquent, plus nous nous éloignons de l'éolienne, plus l'effet d'abri diminue. Si cette déviation du flux d'air en aval du rotor est susceptible d'atteindre le sol, il est vraisemblable que ce soit de façon diffuse en raison de l'éloignement.

L'effet provoqué par une éolienne peut donc être comparé à celui entraîné par la présence d'obstacles tels que des haies ou des bâtiments, avec un effet d'abri et une turbulence qui tendent à diminuer avec la distance. Ces effets ne sont pas perceptibles au sol.

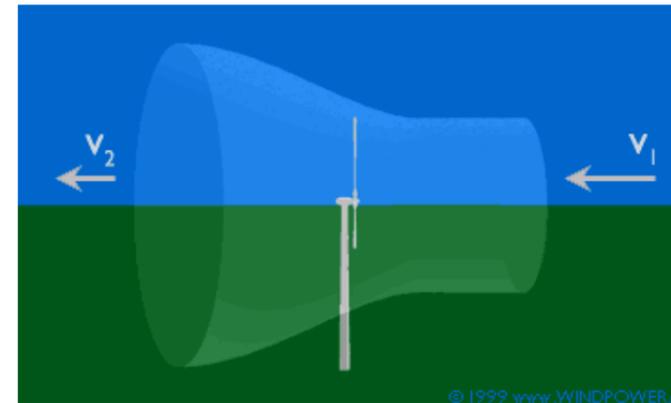


Figure 66 : Schéma de modification du vent au passage dans l'éolienne

Ainsi, une éolienne dévie le vent avant même que celui-ci n'atteigne la surface balayée par le rotor. Une éolienne freine obligatoirement le vent lorsqu'elle capte son énergie cinétique. Pour cette raison, la vitesse du vent à l'avant du rotor (à droite) est toujours supérieure à celle à l'arrière (à gauche).

### 6.1.5 La pollution de l'air, les poussières et les odeurs

En termes globaux, un parc éolien génère des effets positifs sur la santé humaine, en évitant le rejet de polluants atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières, ... L'étude « Energy, sustainable development and health » de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de juin 2004 aboutit à la conclusion suivante : « Les sources renouvelables, comme le photovoltaïque et l'énergie éolienne, sont liées à moins d'effets sur la santé. [...] L'utilisation accrue de l'énergie renouvelable, en particulier celle produite par le vent, le soleil et le photovoltaïque, aura des effets bénéfiques sur la santé, dont certains ont été sous-estimés. »

En phase d'exploitation, un parc éolien ne génère aucun sous-produit, aucun déchet atmosphérique, contrairement aux centrales à combustible (cf. l'encadré ci-après).

L'utilisation de l'énergie éolienne permet avant tout de produire de l'électricité sans brûler de combustibles fossiles. Or c'est la combustion de charbon, de fioul, de gaz naturel, ... qui est responsable de la plus grande partie de la pollution atmosphérique de notre planète.

Les quantités de polluants atmosphériques évités par le présent projet peuvent être estimées à partir des consommations économisées d'énergies fossiles.

#### Les « coûts sociaux »

Les coûts sociaux de production de l'électricité incluent les dégâts sur la santé humaine et l'environnement. Ces dégâts peuvent être globaux (planétaires) ou bien locaux (sur le site de production).

La liste suivante énumère des nuisances et pollutions, émises lors de l'utilisation des combustibles fossiles ou fissiles pour la production d'électricité, et donc évitées pour un parc éolien :

- ✓ émission de gaz à effet de serre,
- ✓ émission de poussières, de fumées, d'odeurs désagréables,
- ✓ production de suies et de cendres,
- ✓ bruit du trafic lié à l'approvisionnement des combustibles,
- ✓ rejets dans le milieu aquatique (métaux lourds, ...),
- ✓ dégâts des pluies acides (sur les arbres, sur la santé humaine, sur les bâtiments, sur les animaux),
- ✓ marées noires,
- ✓ transport de matières polluantes ou dangereuses,
- ✓ stockage des déchets, ...

Le tableau suivant précise les quantités de CO<sub>2</sub> évitées annuellement par les neuf éoliennes du Parc des Raffauds.

Tableau 78 : Rejets évités de CO<sub>2</sub> par les neuf éoliennes du parc des Raffauds

	Raffauds (38 000 000 kWh) soit pour une année	Raffauds sur les 25 années d'exploitation
Quantité de CO <sub>2</sub> (gaz carbonique) <sup>27</sup>	11 400 tonnes	285 000 tonnes

La production électrique des neuf éoliennes du parc des Raffauds permettra également d'éviter l'équivalent de consommation de 3 250 Tep<sup>28</sup>.

Ainsi, dans le cas où la production liée au fonctionnement des neuf éoliennes du parc des Raffauds remplacerait à 100% la production par des combustibles fossiles, une économie de 285 000 tonnes de CO<sub>2</sub> rejetées dans l'atmosphère serait réalisée.

Même si la fabrication des générateurs, des mâts, des nacelles et des pales des éoliennes, leur acheminement sur le site et leur assemblage représentent un « coût » en énergie, celui-ci est compensé par le fonctionnement des éoliennes pendant 6 à 12 mois. Les éoliennes étant prévues pour fonctionner vingt-cinq ans, toute l'électricité produite après ces quelques mois est bénéfique.

Concernant les odeurs, les éoliennes ne sont pas concernées pendant leur fonctionnement normal. Seules la fabrication et le transport des éoliennes, ainsi que la phase de chantier sont susceptibles d'engendrer des émissions de gaz et de fumées. Les engins utilisés pour le chantier seront certifiés.

La création de pistes et d'aires de grues nécessitent d'araser la surface du sol, ce qui peut être à l'origine de la mise en suspension de poussières dans l'air, notamment lors de conditions météorologiques ventées. La nature du sol et les emprises concernées influencent grandement les quantités potentiellement émises. Les emprises des pistes et des aires de grues sont réduites à leur minimum technique, et ne peuvent être davantage réduites. De fait, si le phénomène s'avérait gênant pour le bon déroulement du chantier, la propreté du site (et le confort des riverains), des mesures simples seraient appliquées (cf. partie 9 Mesures).

D'un point de vue local, les effets sur l'air, les émissions lumineuses, les poussières et les odeurs sont analysés dans le chapitre sur le milieu humain.

### 6.1.6 Risques majeurs

Lors de la description de l'état initial du site, une identification des risques majeurs a été menée sur les communes concernées par l'aire d'étude rapprochée (Gournay-Loizé et Les Alleuds). Sachant que les trois éoliennes supplémentaires sont situées sur la seule commune de Gournay-Loizé, l'analyse des impacts de l'implantation des trois éoliennes portera sur cette commune uniquement.

Les quatre risques majeurs identifiés sur la commune de Gournay-Loizé sont les suivants :

- Mouvement de terrain - Tassement différentiel ;
- Séisme : Zone de sismicité 3 ;
- Phénomène météorologique ;
- Transport de Matières Dangereuses.

Tableau 79 : Classification et impacts des risques naturels par rapport à l'implantation des éoliennes

Risques	Potentialité du risque	Impacts
Mouvements de terrain	Moyenne	Direct et indirect faible
Sismicité	Sismicité modéré (niveau 3)	Direct et indirect faible à modéré
Phénomène météorologique	Moyenne	Direct et indirect faible à modéré
Transport de Matières Dangereuses	Faible à moyenne	Direct et indirect faible à modéré

<sup>27</sup> Source : [http://www.medad.gouv.fr/affiche\\_article.php?id\\_article=2907](http://www.medad.gouv.fr/affiche_article.php?id_article=2907) (à savoir 300 grammes de CO<sub>2</sub> évités par mégawattheures produits).

<sup>28</sup> Tep : Tonne équivalent pétrole

### Mouvement de terrain

Les expertises géotechniques réalisées en amont des travaux de construction détermineront avec précision le type de fondation adapté au sous-sol local. Les retours d'expériences de la construction des six premières éoliennes permettront également d'aider à la définition des fondations.

### Le risque sismique

Concernant le risque sismique, les éoliennes prévues disposent d'un capteur de vibrations les plaçant en position de sécurité lorsque les secousses dans la nacelle dépassent un certain seuil. En matière de risque sismique, le projet est situé dans une zone de « sismicité modéré », de niveau 3 sur une échelle de 1 à 5. Dans tous les cas, un éventuel séisme d'amplitude aurait des conséquences assez limitées.

3D ENERGIES a fait réaliser une mission de contrôle parasismique (cf. annexe 7), par un organisme agréé, sur l'ensemble des ouvrages du projet d'extension des Raffauds (éoliennes + poste de livraison). Cette mission a pour but de s'assurer que :

- les fondations prévues pour les structures implantées (éoliennes et poste de livraison) sont adaptées aux résultats de l'étude géotechnique préalable ;
- que les bâtiments annexes (poste de livraison en l'occurrence) répondent aux prescriptions parasismiques normatives.

### Phénomènes météorologiques

Tout comme les éoliennes existantes, les trois nouvelles éoliennes qui seront implantées sur le site des Raffauds seront suivies à distance par télégestion. Un module informatique permettra de les arrêter et de les mettre en sécurité (position drapeau) si un épisode de tempête survient localement.

### Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Localement, le risque de TMD concerne la RD 948 reliant Limoges à Niort. Dans le cadre de l'extension du parc des Raffauds, cet axe sera utilisé pour l'accessibilité au site et pour le transport des composants des éoliennes. Lors de l'acheminement des tronçons d'éoliennes principalement, 3D ENERGIES devra s'assurer de la compatibilité des convois avec d'éventuels transports de matières dangereuses sur cet axe routier. En phase d'exploitation, les trois nouvelles éoliennes du parc des Raffauds sont éloignées d'au moins 1 400 mètres de la RD 948. Les impacts du parc en fonctionnement sur le transport de matières dangereuses sur la RD 948 sont donc très faibles.

### 6.1.7 Enfouissement des câbles de raccordement

L'enfouissement des lignes électriques et téléphoniques de raccordement aux réseaux et l'enfouissement de la liaison électrique entre les éoliennes du parc et la structure de livraison constituent des mesures d'amélioration paysagère et de prévention des collisions d'oiseaux. Cependant, les travaux nécessaires à cet enfouissement (creusement d'une tranchée de 0,6 m de large et jusqu'à 1,20 m de profondeur le long des chemins et routes) peuvent générer des impacts.

Concernant l'enfouissement des câbles de raccordement, il faut distinguer :

- ✓ les liaisons entre les éoliennes et jusqu'à la structure de livraison. La longueur de ce linéaire de raccordement est de 800 mètres environ ;
- ✓ et le raccordement entre le poste de livraison et le poste électrique de Melle (selon toute vraisemblance). Au moment du dépôt des présentes demandes, le tracé du raccordement n'est pas connu avec précision (rappelons qu'il dépend de RTE et Geredis et qu'il sera connu, une fois seulement les autorisations de construire et d'exploiter obtenues). La longueur de ce raccordement est estimée à une dizaine de kilomètres. .

Les impacts de ce raccordement (qu'il soit intra-site ou depuis la structure de livraison jusqu'au poste source) sont similaires et les précautions prises pour limiter, voire supprimer, les effets négatifs des chantiers et des tracés empruntés sont similaires. Elles concernent tant les thématiques « Terre », « Eaux » et « Risques naturels » :

- × maintien de l'accessibilité aux chemins et routes le long desquels sont creusées les tranchées ;
- × respect des contraintes lors des croisements avec les canalisations enterrées (gaz, électricité, eau, ...)
- × précaution hydraulique lors de la traversée des fossés d'écoulement des eaux (busage éventuel, ...)
- × remise en état de la chaussée des chemins et routes empruntés ; ...

### 6.1.8 Conclusion sur les impacts sur le milieu physique

Les impacts sur le milieu physique concernent principalement la phase préparatoire du chantier (c'est-à-dire les travaux de défrichage) et la phase de chantier proprement dite et sont liés aux travaux de terrassement et d'installation des éoliennes. A l'exception des travaux de défrichage, il s'agit alors d'impacts temporaires. Les surfaces défrichées pour les besoins du chantier sont de 4 000 m<sup>2</sup> environ. L'emprise au sol du chantier concernera 0,7 ha. L'essentiel de ces emprises au sol concerne l'entreposage des éléments des éoliennes, les aires de travail et les pistes. En fonctionnement, l'emprise définitive du parc éolien sera de 0,4 ha.

Les engins utilisés pour la construction du parc éolien mais aussi les camions pour l'acheminement des éoliennes et des éléments annexes seront à l'origine d'émissions de poussières, de gaz d'échappement et d'odeurs. Ces émissions, localisées dans le temps et l'espace, auront un impact faible sur le milieu physique.

Des effets directs ou indirects (érosion : risque négligeable ; imperméabilisation et tassement des sols : risque faible à modéré ; pollution des eaux de surface et souterraines : risque faible) peuvent exister sur les sols mais ceux-ci sont dans l'ensemble réduits, localisés et temporaires.

Les risques de pollution des sols ou des eaux de surface ou souterraines sont quasi inexistant, le parc éolien en fonctionnement n'étant à l'origine d'aucun rejet d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux du ou vers le milieu naturel. De plus, rappelons que l'intérieur de l'éolienne est aménagé pour contenir une éventuelle fuite d'huile (bassin de rétention).

Les trois nouvelles éoliennes du site des Raffauds évitent les cavités souterraines connues. Néanmoins des études géotechniques fines devront être réalisées au droit de l'implantation de chacune des éoliennes afin de s'assurer de l'absence de toute nouvelle cavité. Si de nouvelles cavités étaient découvertes, le dimensionnement et le type des fondations devraient être adaptés.

Les neuf éoliennes du parc des Raffauds auront un impact positif sur le climat en participant à la diminution de la production de dioxyde de carbone par exemple.

Les éoliennes sont implantées dans une zone de sismicité modérée mais tant les éoliennes que le poste de livraison sont certifiés par les constructeurs en particulier en matière de risque sismique.

Tableau 80 : Synthèse des impacts sur le milieu physique

Thématiques	Impact brut temporaire (chantier)	Impact brut permanent
Emprise au sol	Faible	Très faible
Perte de terre végétale	Faible	Faible
Erosion des sols	Faible	Faible
Imperméabilisation des surfaces	Très faible	Très faible
Déchets	Modéré à fort	Faible
Pollution des eaux superficielles	Faible à modéré (en cas de fuite accidentelle)	Négligeable
Pollution des sols et des eaux souterraines	Faible à modéré	Faible
Climat	Nul	Positif
Risques naturels	Modéré	Faible

Positif	Nul	Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
---------	-----	-------------	--------	-----------------	--------	------------	------	-----------

## 6.2 Milieu naturel

Le bureau d'études Biotope et le Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres, chargés de l'analyse de l'état initial écologique du site d'implantation, ont également réalisé l'évaluation des impacts du projet sur le milieu naturel (cf. rapports d'expertises joints au dossier).

Les généralités et synthèses des connaissances introduisant l'évaluation des impacts ont été réalisées par le bureau d'études Abies. Nous disposons en effet d'une expérience certaine en termes d'évaluation des impacts de projets de parcs éoliens sur le milieu naturel, avec la réalisation de nombreuses études d'impact de projets éoliens, de plusieurs suivis de chantiers et de parcs en fonctionnement (suivis centrés sur les problématiques liées au milieu naturel).

*Remarque : conformément à la demande du législateur, ce sont les impacts bruts du projet éolien qui sont ici analysés. Ils sont évalués sans l'application des mesures de réduction des impacts. Toutefois, ces impacts bruts tiennent compte des principales zones à enjeux qui ont été prises en considération dès la conception du projet (mesures préventives ou d'évitement). Le chapitre « Mesures » présentera l'ensemble des mesures appropriées proposées pour supprimer, réduire, voire compenser les impacts de façon à rendre le projet éolien compatible avec les sensibilités environnementales du site.*

### 6.2.1 Généralités des impacts de l'éolien sur le milieu naturel

L'analyse de la bibliographie existante et les retours d'expérience montrent que les principaux impacts du fonctionnement des parcs éoliens sur la faune concernent essentiellement les oiseaux et les chauves-souris (faune volante exposée à un risque de mortalité directe en cas de collision/barotraumatisme).

Toutefois, d'autres impacts peuvent exister comme l'altération ou la destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèces présents sur les parcelles concernées par les aménagements, le risque de destruction d'espèces en phase chantier, le dérangement d'individus pendant les travaux, la perte temporaire ou permanente de la qualité des habitats, la modification/perturbation de la dynamique écologique du site, etc.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des impacts connus pouvant être générés par la construction et le fonctionnement d'un parc éolien.

Tableau 81 : synthèse des impacts connus des parcs éoliens sur la faune et la flore [source : Abies]

Phases	Types d'impacts potentiels	Espèces sensibles
Chantier	<b>Destruction directe</b> des individus, des nids, des œufs, des juvéniles si travaux lourds (terrassment, création de pistes...) pendant la période de nidification des espèces concernées. <b>Destruction directe</b> de nids et gîtes arboricoles si déboisement. <b>Ecrasement</b> possible d'amphibiens (si zone humide à proximité) et de reptiles par les engins de chantier.	Toutes espèces et en particulier : ✓ Passereaux et rapaces nicheurs au sol, dans les haies ou dans les arbres si déboisement ; ✓ Chauves-souris arboricoles si déboisement ; ✓ Reptiles et amphibiens en déplacement.
	<b>Dérangement</b> par le bruit (engins de chantier, personnel), la poussière et la présence humaine.	Toutes espèces et particulièrement les espèces craintives (notamment avifaune nicheuse, mammifères).
	<b>Destruction ou altération/dégradation</b> d'un habitat de reproduction, de chasse et/ou d'hivernage. <b>Perturbation des milieux</b> aux abords des zones de travaux par la circulation des engins, le piétinement, la poussière, les pollutions accidentelles...	Toutes espèces et notamment les espèces à habitats spécifiques (espèces exigeantes).
	<b>Destruction directe</b> d'une station de plante patrimoniale.	Espèces floristiques patrimoniales.

Phases	Types d'impacts potentiels	Espèces sensibles
Exploitation	<b>Mortalité</b> par collision avec les pales et/ou barotraumatisme (éclatement des organes internes par changement brutal de pression en passant à proximité des pales en mouvement).	Les oiseaux nicheurs venant chasser sous les éoliennes (Faucon crécerelle, Buse variable, busards...) ou passereaux nicheurs à proximité (alouettes, bruants...). Les oiseaux migrateurs comme le Milan noir, le Martinet noir... Les chauves-souris en chasse/transit, mais aussi les migratrices et espèces de haut vol (noctules, Sérotine commune...).
	<b>Dérangement</b> par la présence de spots lumineux de balisage et de sécurité.	Espèces d'oiseaux nocturnes nicheuses et migratrices (rapaces nocturnes, Engoulevent d'Europe, passereaux migrateurs, Grue cendrée...). Toutes les espèces de chauves-souris. Les grands mammifères (loup, lynx, cerf...).
	<b>Dérangement</b> lié à une sur-fréquentation du site par le personnel de maintenance, mais aussi par des visiteurs occasionnels. Facilitation de la pénétration humaine dans des secteurs initialement « naturels » via le réseau de chemins d'accès entretenus (obligation du constructeur d'éoliennes).	Toutes espèces confondues et particulièrement les espèces sensibles à la fréquentation humaine (bruit, moteurs, chiens...) ayant besoin d'espaces refuges et sauvages pour vivre.
	<b>Déviations</b> localisées des vols migratoires.	Espèces migratrices à réaction lointaine (grands voiliers comme les cigognes, mais aussi gros groupes d'oiseaux comme le Pigeon ramier).
	<b>Impacts indirects</b> : dépense énergétique supplémentaire pour contourner l'obstacle, diminution de la production liée à une modification de l'accès aux proies, modification en chaîne des territoires existants (espèces territoriales), effet barrière et d'effarouchement...	Migrateurs confrontés à plusieurs parcs éoliens sur leur axe (dans les deux sens) ; mais une adaptation de ces espèces aux obstacles est possible. Les grands rapaces territoriaux (comme les aigles).
	<b>Impacts cumulés</b> avec d'autres parcs éoliens et/ou d'autres aménagements humains (routes, lignes haute tension, urbanisation...) <b>Impacts positifs possibles</b> : Ouverture des milieux à proximité des éoliennes (entretien d'une partie des espaces en milieu ouvert : plates-formes, chemins d'accès, distances DFCE <sup>29</sup> ...). Gestion conservatoire écologique de terrains via les mesures compensatoires : peut être bénéfique à d'autres espèces que celles impactées par le projet. Actions en faveur de la biodiversité grâce aux retombées économiques d'exploitation. Amélioration des connaissances écologiques des espèces suivies (télémétrie par exemple).	Difficiles à évaluer, ils peuvent perturber des populations sur une plus grande échelle ou des espèces à un certain moment de leur cycle de vie (migrateurs par exemple).  Espèces fréquentant les milieux ouverts pour nicher et/ou chasser (le risque de collision étant accentué pour certaines d'entre elles). Autres espèces patrimoniales pouvant ne pas être concernées directement par le projet mais bénéficiant des mesures compensatoires (actions délocalisées).

<sup>29</sup> Défense des Forêts Contre les Incendies

### 6.2.2 Impacts sur la flore et la végétation

#### 6.2.2.1 En phase travaux

En phase de chantier, l'extension du parc éolien des Raffauds concerne principalement des milieux cultivés, un boisement monospécifique de Noyer d'Amérique et des prairies semées. Aucun milieu d'intérêt pour la flore ne sera impacté dans le cadre de ce projet.

Notons toutefois la destruction d'environ 35 mètres de haies localisés aux abords de l'éolienne E8.

Le tableau suivant synthétise les surfaces impactées de manière temporaire et permanente dans le cadre du chantier du projet d'extension du parc éolien des Raffauds.

Tableau 82 : Surfaces impactées par le projet d'extension des Raffauds

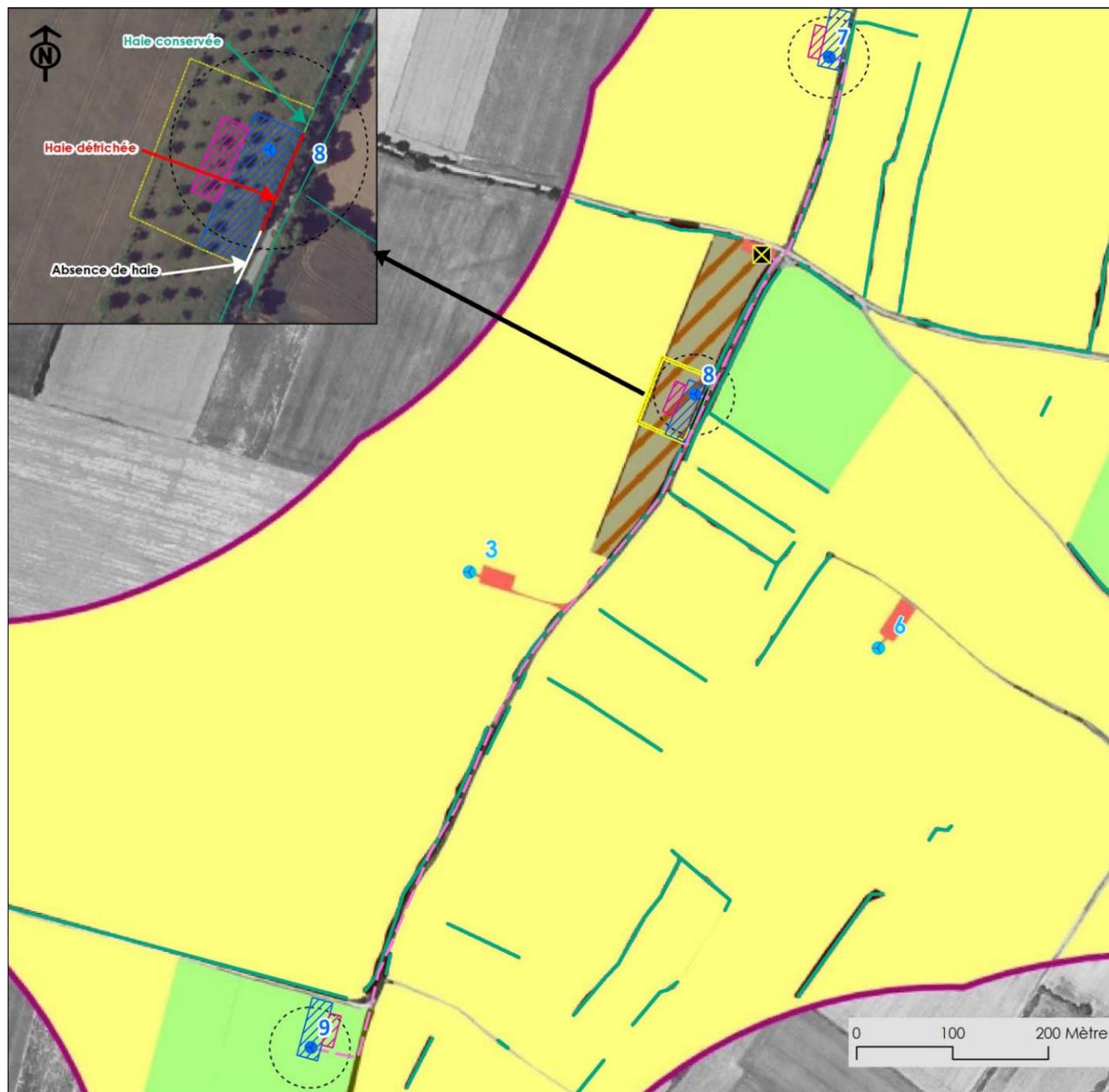
Habitat naturel	Surface impactée temporairement (m <sup>2</sup> )	Surface impactée de manière permanente (m <sup>2</sup> )
Plantation de feuillus (Noyer d'Amérique)	0	4 000
Prairies semées	410	1 400
Cultures	410	1 400
<b>Total</b>	<b>820</b>	<b>6 800</b>

#### 6.2.2.2 En phase d'exploitation

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

La carte suivante localise la haie qui sera impactée par le projet (au droit de la plateforme de l'éolienne 8).

Au vu des enjeux relatifs aux habitats touchés, l'impact attendu sur les habitats naturels est jugé faible. L'absence de flore patrimoniale sur l'aire d'implantation possible justifie d'un impact négligeable sur la flore de l'aire d'implantation possible.



### Projet éolien Les Raffauds

79 Deux-Sèvres

### Impacts sur les habitats naturels

- Eolienne en projet
- ▨ Plateforme
- ▨ Zone de prémontage
- Poste de livraison
- - - Raccordement électrique interne
- Surplomb des pales de 42 m
- ▭ Surface de défrichement

- Habitats naturels observés
- Bosquet (CB: 84.3 x 41.2)
  - Bosquet de résineux (CB: 84.3 x 83.31)
  - Plantation (CB: 83.325)
  - Haie (CB: 84.2)
  - Chemin herbacé (CB: 87.1)
  - Friche (CB: 87.1)
  - Prairie semée (CB: 81)
  - Culture (CB: 82.1)
  - Espace urbain et aménagé (CB: 86)

- Eoliennes existantes

Source : Biotopie  
Fond : Orthophoto ©IGN France - Reproduction interdite  
Réalisation : ABIES - Novembre 2015

Carte 90 : Impacts sur les habitats naturels (source : Biotopie, 2015)

## 6.2.3 Impacts sur l'avifaune

### 6.2.3.1 Synthèse des connaissances des impacts de l'éolien sur l'avifaune

Une synthèse bibliographique présentant les impacts connus de l'éolien sur la faune volante et notamment sur l'avifaune figure en Annexe 5. On y trouvera un résumé de différents suivis menés sur des parcs aux États-Unis, au Maroc, en Europe et en France, ainsi que des données européennes sur la mortalité des oiseaux imputable aux éoliennes, et des données de comparaison avec d'autres aménagements.

#### 6.2.3.1.1 Les impacts des parcs éoliens sur l'avifaune

Globalement, les impacts potentiels d'un parc éolien sur l'avifaune peuvent se traduire par :

##### 1. Une mortalité directe par collision des oiseaux avec les machines (impact direct).

A ce jour, les espèces connues comme les plus exposées au risque de collision en Europe sont le Vautour fauve (particulièrement en Espagne), les Goélands brun et argenté, la Mouette rieuse (Belgique principalement pour ces trois espèces), puis dans une moindre mesure, le Faucon crécerelle (Espagne essentiellement), la Buse variable, le Milan royal (Allemagne principalement pour ces deux rapaces), le Bruant proyer (Espagne essentiellement), l'Alouette des champs, le Canard colvert et le Martinet noir (cf. graphique suivant).

En France, les oiseaux retrouvés morts au pied des éoliennes appartiennent essentiellement aux espèces suivantes : Mouette rieuse, Roitelet triple-bandeau, Martinet noir, Pigeon biset, Alouette des champs, Faucon crécerelle et Milan noir (cf. tableau des cas de mortalité connus en Europe et en France en Annexe 3 d'après Dürr, 01/06/2015).

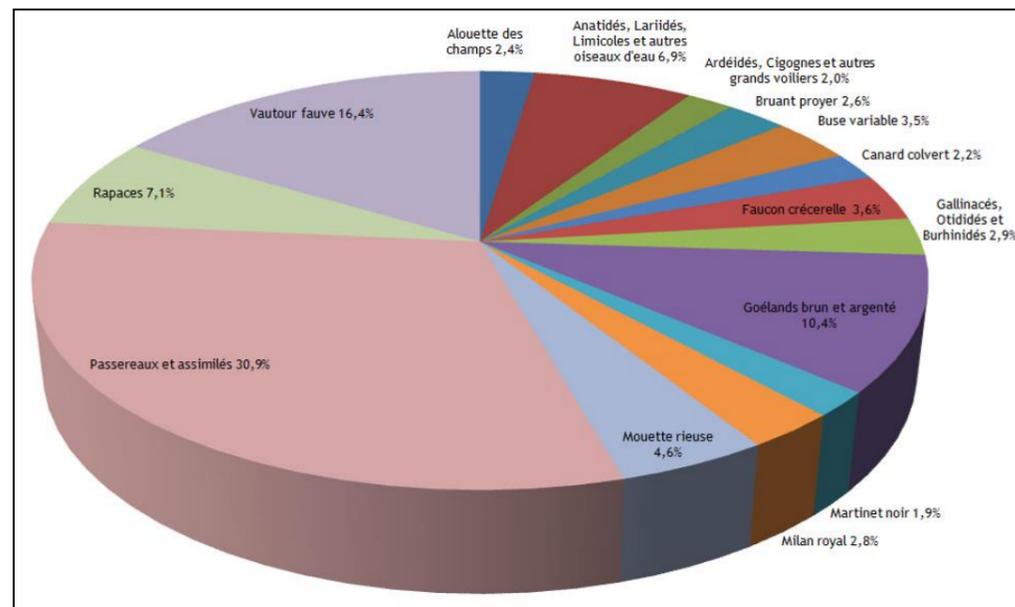


Figure 67 : Espèces d'oiseaux victimes de mortalité dans des parcs éoliens en Europe - Proportion de cas de mortalité connus par espèce ou groupe d'espèces sur l'ensemble des données rapportées (source : Abies sur données de Dürr, 01/06/2015<sup>30</sup>)

NB : les espèces dont la proportion de cas de mortalité connus par rapport au total européen est inférieure à 1,90 % sont regroupées en groupes d'espèces.

Le taux de mortalité dépend de la sensibilité des oiseaux aux collisions, qui varie énormément selon les espèces, leur hauteur de vol, leur comportement, leur capacité à éviter l'obstacle, etc. S'agissant des oiseaux migrateurs, le risque de collision dépend aussi de l'importance du flux migratoire (probabilité de collision proportionnelle aux effectifs).

Une explication supplémentaire à la vulnérabilité de certaines espèces serait liée au champ visuel de certains oiseaux, notamment les rapaces. Une étude anglaise a modélisé le champ visuel de deux espèces de vautours, le

Vautour fauve (*Gyps fulvus*) et le Vautour africain (*Gyps africanus*), et a permis d'identifier la faible amplitude du champ visuel de ces espèces. En effet, bien qu'ils présentent une acuité visuelle très élevée, les individus de ces deux espèces présentent de larges angles morts frontaux, au-dessus (probablement comme protection des reflets du soleil) ainsi qu'au-dessous de la tête. Ainsi, lors de la recherche de nourriture, ces oiseaux scannent le sol et sont alors « aveugles » vers l'avant et au-dessus de l'horizontal rendant la détection des éoliennes difficile et augmentant considérablement la vulnérabilité de ces espèces. De même, un champ visuel comparable a été observé chez des espèces telles que le Circaète Jean-le-Blanc et les Grues.

Notons que le risque de collision est accru si les conditions météorologiques sont mauvaises. Vent fort, plafond nuageux bas sont autant de conditions pouvant favoriser la collision avec les éoliennes.

Enfin, le risque de collision est également fonction des éoliennes, certaines étant plus destructrices que d'autres de par leur emplacement ou leur disposition (en zone de nidification, sous forme de mur, perpendiculaires aux axes migratoires...).

##### 2. Une perturbation/un dérangement des populations d'oiseaux (impact indirect) liée :

- ✓ à la modification ou à la perte d'habitat ou de terrain de chasse, du fait de la modification ou de la destruction des milieux (fonctionnement des éoliennes - mouvement des pales, bruit et ombre portée - déboisement pour les chemins d'accès, les aires de lavage des éoliennes...). Cela peut aboutir à la diminution des effectifs, voire à la disparition, d'oiseaux nicheurs, migrateurs ou hivernants sur le site.

De manière générale, plusieurs études (Winkelman, 1992 ; NABU, 1993 ; Drewitt & Langston, 2006 ; Pearce-Higgins et al., 2009) confirment l'effet d'effarouchement de couples reproducteurs aux abords des éoliennes pour différentes espèces, notamment des passereaux prairiaux. Cet effet a été constaté selon les cas dans un rayon pouvant atteindre 500 à 1 000 m autour des installations. La perturbation maximale se situerait dans un rayon de 100 à 250 mètres des éoliennes.

- ✓ à la modification des déplacements journaliers ou migratoires afin d'éviter les éoliennes qui créent un effet barrière.

L'effet barrière est induit par la perception d'un obstacle important dans l'espace aérien et se traduit par une modification de trajectoire (latéralement) ou de hauteur de vol (verticalement) pour l'éviter. Plusieurs suivis ornithologiques (bibliographie et retours d'expérience ; cf. Annexe 3) ont ainsi montré une modification du comportement des oiseaux à l'approche d'un parc éolien : demi-tour, bifurcation, survol, plongeon, séparation de groupe, ou encore passage dans les trouées entre les éoliennes. La figure suivante présente les différents comportements observés à l'approche de parcs éoliens.

Cet effet barrière a notamment lieu sur l'avifaune migratrice. Il n'est pas létal en soi, mais peut induire soit une dépense supplémentaire d'énergie, soit un risque de collision sur d'autres obstacles, notamment des lignes électriques.

Les distances d'anticipation pour éviter les éoliennes sont variables en fonction du type de réaction et des sites. Selon les cas, les migrateurs peuvent modifier leur trajectoire à des distances significatives (500 m et plus) ou bien plus proche des éoliennes (entre 100 et 250 m).

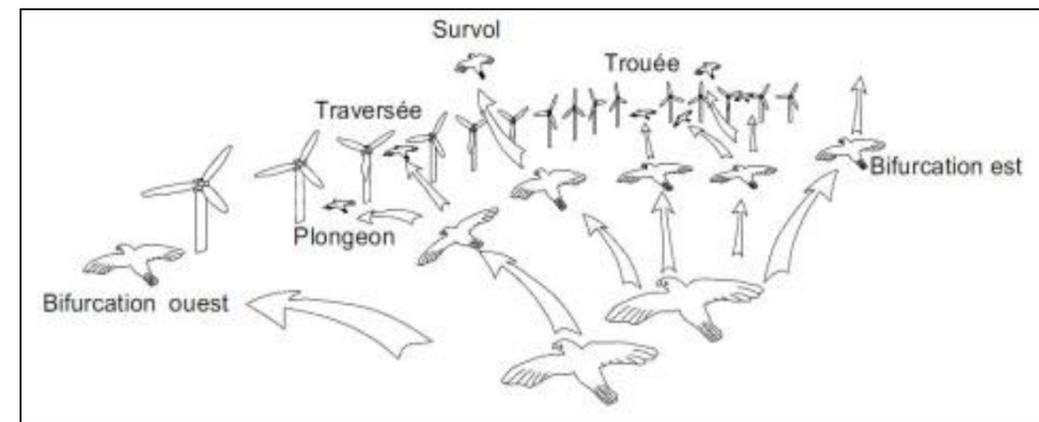


Illustration 3 : Stratégie de franchissement d'un parc éolien (source : LPO Aude, 2001)

<sup>30</sup> Bird fatalities at windturbines in Europe, LUGV Brandenburg, T.Dürr, 01/06/2015

- ✓ à la diminution des effectifs d'oiseaux nicheurs, migrateurs ou hivernants sur la zone, du fait de la fréquentation humaine du site.

L'accès libre d'un parc éolien favorise les visites de touristes qui peuvent causer des perturbations pour les populations d'oiseaux (motos, voitures, chiens...). Les professionnels, lors de la phase de chantier essentiellement puis pour la maintenance des machines, peuvent également être à l'origine de dérangements et donc de la diminution des effectifs d'oiseaux, en particulier durant les travaux de construction.

### 6.2.3.1.2 Facteurs à prendre en compte dans l'évaluation des impacts

D'un point de vue général, les impacts d'un parc éolien sont à prendre en compte à la fois lors de l'implantation des machines durant la phase de chantier (impacts temporaires) et à la fois après installation (impacts permanents).

Il faut également tenir compte du fait que les espèces d'oiseaux ne vont pas toutes réagir de la même manière face aux éoliennes, certaines étant plus sensibles que d'autres aux collisions, au bruit, etc. Les données de la littérature scientifique internationale sur les suivis de parcs éoliens permettent d'apprécier globalement des sensibilités divergentes pour deux catégories d'espèces :

- ✓ La première catégorie d'espèces est sensible aux perturbations et au dérangement au nid, et donc au risque d'éloignement et de perte de territoire vital (grues, limicoles, anatidés, Aigle royal...). Par conséquent, ces espèces sont logiquement peu sensibles au risque de collision ;
- ✓ Inversement, la deuxième catégorie d'espèces est moins farouche et subit moins l'effet de perte de territoire ou de dérangement, mais révèle de plus nombreux cas de mortalité (milans, Buse variable, Faucon crécerelle, alouettes, martinets, hirondelles...).

Les suivis montrent généralement l'absence d'impact sur les oiseaux au-delà d'une distance de 500 m des éoliennes. En revanche, l'ensemble des oiseaux recensés à l'intérieur de ce périmètre (nicheurs, migrateurs en halte...) sera potentiellement perturbé.

Les facteurs aggravant les impacts des parcs éoliens sur l'avifaune sont connus : la sensibilité écologique du territoire, la densité, l'emplacement et la disposition des éoliennes constituent des éléments clés. Ainsi, les parcs éoliens de Navarre (Espagne) construits en plein couloir migratoire majeur, ou celui d'Altamont Pass (Californie) dont les alignements d'éoliennes forment de véritables murs et qui est situé dans une région à forte densité d'Aigles royaux nicheurs, parcs constitués tous deux d'un nombre important d'éoliennes, sont connus pour leurs effets destructeurs (cf. Annexe 3).

Parmi les causes invoquées de la mortalité des oiseaux, on trouve également l'aspect des éoliennes. On peut citer notamment les parcs de Tarifa (Espagne), d'Al Koudia Al Baïda (Maroc) et d'Altamont Pass (Californie) dont les éoliennes présentent des tours treillis et de couleur non blanche. Les tours treillis, en plus d'être nettement moins visibles, peuvent constituer des perchoirs pour les oiseaux qui s'approchent alors dangereusement des pales. Ce type de configuration particulièrement dangereuse n'existe heureusement pas en France.

Les recommandations générales à considérer afin de limiter les impacts de parcs éoliens sur l'avifaune, en fonction des sites et des enjeux, sont donc les suivantes :

Tableau 83 : Recommandations générales selon la nature de l'impact attendu (source : Abies)

Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire (phase de chantier) / Permanent	Recommandations générales
Collision avec les machines	Direct	Permanent	Éviter d'implanter les éoliennes dans les zones avifaunistiques sensibles : couloirs migratoires, zones humides, biotopes particuliers et/ou rares, proximité de colonies reproductrices d'espèces sensibles... Tenir compte de la disposition des éoliennes : implantation plutôt en "paquets" (et non linéaire) laissant des trouées aux oiseaux pour s'échapper ou bien passer, éviter une implantation perpendiculaire aux axes préférentiels de déplacement des oiseaux... Tenir compte de la visualisation des éoliennes : signal lumineux, couleur blanche...
Modification ou perte d'habitat ou de terrain de chasse	Indirect	Temporaire (ex : aires de levage des éoliennes) ou permanent (ex : fonctionnement des éoliennes, chemins de desserte)	Éviter d'implanter des éoliennes dans les zones constituant des habitats privilégiés pour l'avifaune : zones de nidification, d'hivernage, zones humides... Limiter au maximum la perte d'habitat des espèces : limitation de l'emprise au sol du projet, interdiction des travaux lourds (au minimum) pendant la période de reproduction, aide à la gestion des milieux...
Modification des déplacements journaliers ou migratoires	Indirect	Permanent	Éviter d'implanter les éoliennes au niveau des zones de déplacements des oiseaux : couloirs migratoires majeurs, terrains de chasse...
Diminution des effectifs d'oiseaux du fait de la fréquentation humaine	Indirect	Permanent (mais fréquentation humaine plus importante durant la phase de chantier)	Limiter la fréquentation touristique du site : limiter les accès au parc éolien, installer des panneaux de sensibilisation... Limiter au strict minimum la durée des travaux. Éviter les travaux lourds durant la période de reproduction.

Depuis le classement des éoliennes sous le régime ICPE, il est obligatoire de mettre en place un suivi environnemental incluant notamment un suivi de la mortalité au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation, puis une fois tous les dix ans (article 12 de l'arrêté du 26 août 2011).

De plus, il est essentiel, pour les projets présentant de forts enjeux, de mettre en place un suivi ornithologique du parc en fonctionnement durant au moins une année (période de reproduction, migrations pré-nuptiale et post-nuptiale, hivernage). C'est une mesure d'accompagnement souvent pertinente, qui permet de confirmer l'évaluation des impacts *a posteriori* et d'avancer sur la connaissance concrète des impacts.

Précisons que pour les oiseaux, dont la vue est le sens le plus développé, les éoliennes, objets de grande dimension et en mouvement, sont très perceptibles. En outre, les oiseaux migrateurs se déplacent préférentiellement dans des conditions météorologiques de ciel dégagé, conditions où les éoliennes seront aisément détectées.

De plus, contrairement à une ligne électrique par exemple, les éoliennes en fonctionnement émettent des bruits qui, en dernier ressort, peuvent alerter les oiseaux de leur présence (l'ouïe est très développée chez les rapaces nocturnes notamment).

De par leurs capacités, les oiseaux semblent donc aptes à intégrer les éoliennes dans leur environnement, comme le montre la modification de leur comportement à l'approche d'un parc éolien.

Enfin, comme le montre le graphique suivant, la majorité des oiseaux volent en migration à des altitudes comprises entre 350 et 700 m, hors du champ des pales des éoliennes ; ce qui les met donc, pour la plupart, hors de danger.

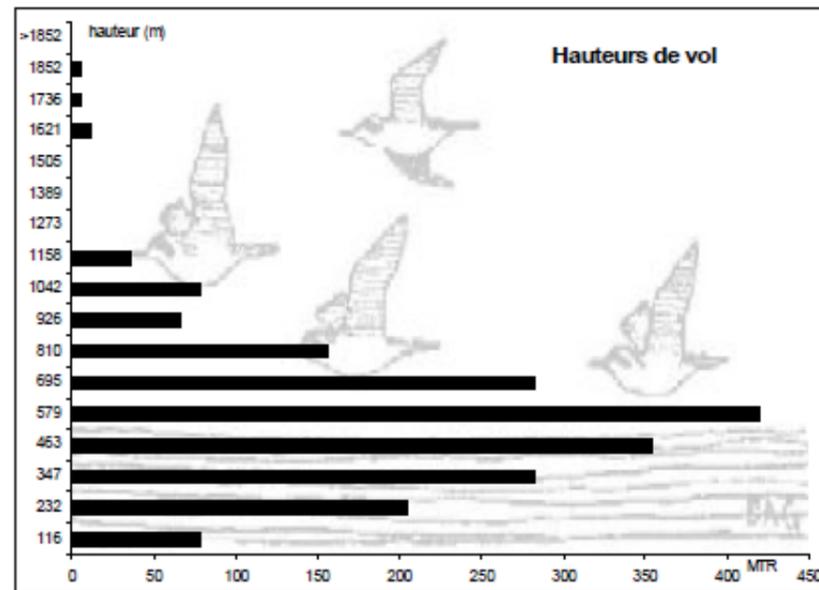


Figure 68 : Hauteurs de vol des oiseaux détectées par radar (MTR = migration traffic rate ou intensité migratoire horaire = nombre d'échos/km/h détectés au radar)

S'agissant des oiseaux migrant de nuit, les risques de collision sont à tempérer par le fait qu'ils volent à une altitude plus élevée que les migrateurs diurnes, altitude généralement suffisante pour éviter les collisions. Cela a été montré au cours de plusieurs suivis par radar des déplacements des oiseaux et notamment des flux migratoires (Biotope, GREET Ing). Ce constat est valable dans l'absolu seulement, car par vent de face ou plafond nuageux très bas, les migrateurs nocturnes vont être exposés au mouvement rotatif des pales sur leur trajectoire de vol (Thonnerieux Y., Courrier de la nature, 2010).

En résumé, cette synthèse bibliographique montre que l'impact des parcs éoliens sur l'avifaune est très variable et dépend du site, de son utilisation par les oiseaux et de la sensibilité des espèces présentes. Il dépend également du type d'éoliennes, de leur organisation, de leur fonctionnement, de la configuration du parc éolien, de son environnement et des conditions météorologiques.

Finalement, les nombreuses études ornithologiques menées à travers le monde sur les conditions de cohabitation entre parcs éoliens et oiseaux, concluent globalement, malgré des résultats variables en fonction des espèces et des parcs concernés, à une cohabitation possible. Toutefois, cet équilibre reste fragile et ne peut être obtenu qu'en respectant certaines conditions.

### 6.2.3.2 Evaluation des impacts de l'extension du parc éolien des Raffauds

Pour rappel, un niveau de sensibilité a été calculé pour chaque éolienne en considérant chaque phase du cycle biologique et chaque cortège d'espèce déterminée comme sensible suite à l'étude de terrain. Ce niveau de sensibilité tient compte des périodes du cycle biologiques des espèces afin de tenir compte de la diversité des impacts potentiels en fonction des comportements associés (annexe du rapport d'expertise du GODS).

Les impacts potentiels ont ensuite été évalués en définissant le niveau de sensibilité associé au cortège d'espèces.

Cette évaluation est croisée avec le niveau de sensibilité par période et par cortège, permettant de distinguer rapidement les éoliennes les plus sensibles en ciblant le type d'impact en fonction des cortèges et en fonction de la phase du cycle biologique.

#### 6.2.3.2.1 Risque de mortalité

##### ✓ Rapaces diurnes

En période de nidification, les rapaces constituent un des taxons les plus exposés aux éoliennes puisqu'ils se servent des courants d'air ascendants pour se déplacer en vol circulaire (pompe) et que leurs déplacements habituels

peuvent couvrir de grandes distances, étant donné la superficie de leur territoire de chasse. Ce sont donc des espèces des plus sensibles à la mortalité causée par les éoliennes.

Pour rappel, sur le site, 7 espèces de rapaces diurnes ont été identifiées en période de reproduction. Le **Busard cendré** et le **Busard Saint-Martin** sont les espèces à l'enjeu patrimonial le plus élevé du site étant donné leurs statuts de conservation assez défavorables à l'échelle régionale.

En activité de chasse, ces rapaces diurnes volent à quelques mètres du sol et ne devraient pas être victimes des pales des aérogénérateurs (5 cas de mortalité en Europe pour le Busard Saint-Martin, 40 pour le Busard cendré<sup>31</sup>). Toutefois, lors de leurs parades aériennes ou lors des phases de surveillance du nid, où leur altitude en vol peut dépasser 100 m de hauteur, ils deviennent vulnérables au risque de collision avec les pales.

Durant les prospections effectuées, les hauteurs de vol de ces deux espèces dépassaient rarement 10 mètres, aucune parade n'a par ailleurs été observée. Toutefois, les hauteurs de vol en parade (étape indispensable à la formation du couple) sont généralement comprises entre 20 et 60 mètres de haut, zone non couverte pas les éoliennes prévues (bas de pale à 68 m d'altitude), réduisant ainsi le risque de collision en nidification.

Notons qu'un risque de mortalité existe aussi pour des espèces plus communes mais sensibles, d'autant qu'elles utilisent régulièrement la zone, comme le Faucon crécerelle, la Buse variable et, dans une moindre mesure car peu observé, le Milan noir. La Bondrée apivore, bien que moins sensible (15 cas de mortalité recensés en Europe), présente un risque lors de ces déplacements au sein de l'aire d'implantation possible.

##### ✓ Passereaux

Parmi les passereaux, les espèces qui semblent les plus sensibles sont celles dont le vol atteint des hauteurs significatives (recoupant les hauteurs des pales, à partir de 68 m d'altitude) comme l'**Alouette des champs**, l'**Hirondelle rustique** ou encore les grives qui peuvent migrer en grand nombre et de nuit (cas de la **Grive mauvis**, qui est présente sur le site en période d'hivernage et de migration, par exemple).

Notons aussi la sensibilité du Martinet noir, qui atteint des hauteurs de vol remarquables. Les Fringilles (**Linotte mélodieuse**, **Chardonneret élégant**, **Verdier d'Europe**, **Pinson des arbres**) et les bruants qui, en hiver, se regroupent en bandes pouvant atteindre des dizaines, voire des centaines d'individus, sont plus particulièrement, à cette même période, susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes.

La **Huppe fasciée**, quant à elle, présente, a priori, un faible risque de mortalité dû à la collision (9 cas de mortalité compilés en Europe).

##### ✓ Grands migrateurs

Tous les grands migrateurs sont concernés par le risque de collision. D'après l'étude de terrain, peu d'espèces migratrices de grande taille ont été détectées au-dessus de l'aire d'implantation possible. Notons toutefois l'**Autour des palombes** ainsi que le **Faucon pèlerin**, sachant que leurs faibles effectifs et le fait qu'ils ne migrent que de jour, les rendent un peu moins sensibles à la problématique, d'autant qu'assez peu de cas de mortalité ont été, jusqu'à présent, identifiés en Europe (11 cas de mortalité pour l'Autour des palombes en Europe et 20 cas pour le Faucon pèlerin).

Signalons le passage plus aléatoire mais régulier des grandes espèces telles que la **Grue cendrée** et l'**Oie cendrée**, pour lesquelles le parc peut occasionner des collisions ou des détours conséquents. Notons toutefois qu'aucun vol d'Oie cendrée n'a été observé en 2012 et que le projet se situe en marge des couloirs de migration connus pour la Grue cendrée (cf. Carte 92).

##### ✓ Pluvier doré et Vanneau huppé

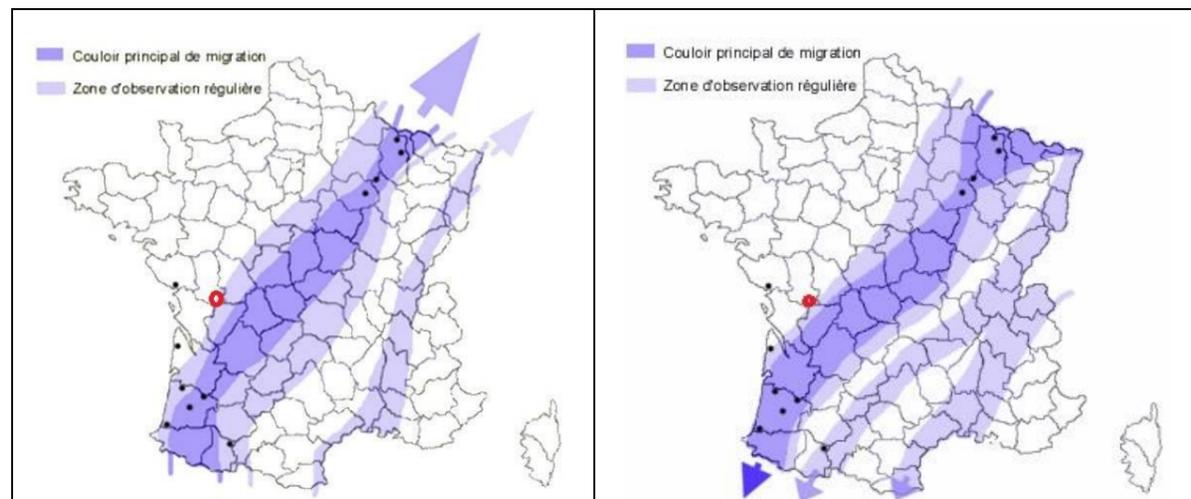
Les principaux effectifs de **Vanneaux huppés** ont été observés lors de leur hivernage où un maximum de 120 individus a été observé en vol le 15 février 2013. Concernant le **Pluvier doré**, la seule donnée de 2012 mentionne 16 individus.

Les effectifs de ces deux espèces sont relativement faibles sur ce site comparés aux valeurs départementales. Un risque de collision existe toutefois, les effectifs tout comme les aires d'hivernage étant parfois très changeants. La présence de ces espèces sur le site en effectifs conséquents, augmentant le risque de collision, n'est donc pas à exclure.

<sup>31</sup> Chiffres selon la compilation des mortalités induites par l'éolien en Europe depuis 2002 - Dürr, version de juin 2015.

### ✓ Autres espèces

Parmi les autres espèces présentes sur le site qui restent sensibles à la collision par leur comportement et leurs effectifs, citons le Héron cendré et les Corvidés (Corneille noire, Corbeau freux, Geai des chênes, Etourneau sansonnet).



Carte 91 : Localisation du projet (rond rouge) au regard des axes de migration de la Grue cendrée. À droite en migration prénuptiale, à gauche en postnuptiale (source : LPO Champagne-Ardenne)

#### 6.2.3.2.2 Perte d'habitat

La destruction d'habitats arbustifs (linéaires de haies, arbres isolés) peut concerner les espèces se reproduisant, se réfugiant ou chassant dans ces milieux à différents degrés d'occurrence. Dans le cas du projet d'extension des Raffauds, ce sont 35 m linéaire de haies qui vont être détruits. Parmi les espèces les plus remarquables susceptibles d'être touchées, citons la Bondrée apivore, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Milan noir, la Tourterelle des bois, la Huppe fasciée, ainsi que certains passereaux (Hypolaïs polyglotte, Fauvette grisette, Turdids, Picidés).

La perte d'habitat liée aux emprises au sol concerne les espèces qui nichent, chassent ou font halte au sol. Les habitats rencontrés sur ce site sont de deux types principaux, avec une majorité de cultures annuelles, mais aussi des cultures pérennes, qui accueillent, de manière plus ou moins spécifique, différentes espèces. Citons par exemple, le blé pour les nids de Busard Saint-Martin et de Busard cendré ou encore les chaumes, semis ou labours pour les regroupements de Vanneaux huppés.

Les espèces remarquables principalement concernées sur l'aire d'implantation possible sont le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, le Vanneau huppé, la Huppe fasciée, l'Alouette des champs, le Tarier pâtre.

Après travaux, les surfaces prélevées par les éoliennes elles-mêmes sont estimées à 1 360 m<sup>2</sup> par machine (surface de la plateforme), ce qui représente pour le projet 0,41 ha. Cette surface est donc assez négligeable. Notons de plus que le poste de livraison sera accolé à celui existant et n'engendrera donc pas de nouvelle destruction d'habitat. De même, aucune nouvelle piste ne sera créée, les pistes existantes étant suffisantes au passage des engins de chantier.

#### 6.2.3.2.3 Effarouchement

En se référant à la situation la plus perturbante citée dans la littérature, la distance de dérangement direct peut s'appliquer sur un rayon de 1 km autour des éoliennes et concerne toute espèce utilisant l'aire d'implantation possible comme zone d'alimentation, nidification et/ou de repos à toute période de l'année. La surface concernée varie donc en fonction du nombre de machines et de leur emplacement.

### ✓ Rapaces diurnes

Concernant ce groupe, les espèces les plus touchées, *a minima* au début de l'installation des éoliennes, seront très certainement le **Busard Saint-Martin** et le **Busard cendré** dans la mesure où ils nichent (potentiellement) et chassent sur le site même.

Les observations de couples de ces deux rapaces se situent au sud de la zone, à proximité du hameau de Bissière, soit entre 200 et 400 m de l'aire d'implantation possible. Il est probable que l'effet « épouvantail » et le risque de collision existent les premières années particulièrement pour l'éolienne E9, se concrétisant par un bouleversement des domaines vitaux de ces espèces.

En effet, lors des phases de surveillance des nids et de parades, les busards volent à plus de 50 m de haut montant à plus d'une centaine de mètres d'altitude, tandis que la faible distance de l'aire d'implantation possible constituera un effet épouvantail non négligeable (cf. bibliographie). Par contre, il est possible que les busards continuent à chasser sur la zone dans la mesure où leur technique de chasse consiste à survoler la végétation à faible hauteur.

Les autres rapaces nicheurs (**Bondrée apivore**, **Buse variable**, **Faucon crécerelle** et **Milan noir**) risquent d'adopter le même comportement d'éloignement des éoliennes, même lors de leur période de chasse dans la mesure où ils chassent généralement à plus haute altitude que les Busards.

Outre les nicheurs du site, les nicheurs environnants et les hivernants seront probablement également affectés.

### ✓ Rapaces nocturnes

Plusieurs espèces de rapaces nocturnes ont été observées sur l'aire d'implantation possible du projet d'extension du parc éolien des Raffauds, avec des densités importantes pour la Chevêche d'Athéna. Indirectement, cette espèce pourrait se voir impacter par une perte d'habitat si les réseaux de linéaires ou de prairies étaient érodés ou détruits.

Toutefois, les 3 éoliennes prévues se situent au sein de cultures, n'entamant donc pas les habitats de cette espèce.

### ✓ Passereaux

L'étude réalisée à partir des points d'écoute diurnes et les résultats issus en termes de « Poids IBCo<sup>32</sup> » mettent en évidence une zone où la valeur patrimoniale de ces oiseaux chanteurs est significativement plus élevée. En effet, comme le montre l'état initial, la partie sud de la zone d'étude à proximité du lieu-dit « le Parc » semble plus sensible. Rappelons que cette zone plus attractive pour l'avifaune, correspond à la partie du site qui ne comporte pas d'éolienne actuellement. En revanche, le projet d'agrandissement prévoit l'installation d'une éolienne dans la partie sud, entraînant un risque d'impact fort sur ce « noyau » de diversité.

### ✓ Autres espèces

Les autres espèces subiront également des pertes de territoires alimentaires et de nidification. Les espèces qui risquent d'être les plus touchées et pour lesquelles les conséquences seront les plus grandes sont le Héron cendré, la Tourterelle des bois, la Huppe fasciée, l'Hirondelle rustique, les fringillidés et les embéridés.

Le dérangement causé par les éoliennes aura donc des conséquences plus ou moins importantes en fonction des espèces et se traduira par le dérangement direct des nicheurs, des migrateurs ou des hivernants, par des pertes de territoire d'alimentation et de reproduction ou encore même des zones de quiétude.

**En conclusion, les impacts les plus importants se porteront sur le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, la Buse variable, le Faucon crécerelle ainsi que la Chevêche d'Athéna en période de nidification étant donné leur statut de conservation et leur abondance sur ce site. En ce qui concerne les passages et haltes migratoires, nous pouvons citer l'impact potentiel sur les groupes de Vanneaux huppés.**

#### 6.2.3.2.4 Effet barrière

### ✓ Avifaune locale

Les espèces les plus concernées sont celles dont le rayon d'action est vaste et les vols élevés. Sur ce site, les espèces concernées seront la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, la Buse variable, le Faucon crécerelle et le Milan noir ainsi que le Héron cendré.

Cet effet sera potentiellement « consolidé » par les éoliennes E7 et E8 pour l'axe est-ouest des vols locaux, en particulier de rapaces forestiers.

<sup>32</sup> Indice Biologique Communal Ornithologique calculé à partir des résultats des points d'écoute réalisés.

✓ **Avifaune migratrice**

Ce sont sans nul doute les oiseaux les plus concernés par l'effet de barrière. Tous les migrateurs sont a priori impactés, particulièrement les grands oiseaux qui y semblent très vulnérables : les Vanneaux et Pluviers, les Autours, les Faucons, les Goélands... ainsi que les groupes de turdidés (Grives) qui peuvent migrer de nuit par centaines.

L'effet barrière n'est toutefois globalement pas augmenté dans l'axe de migration nord-sud du fait d'un même axe global entre les éoliennes E7 à E9 et le parc existant. Cependant, l'éolienne E9 devient plus exposée au risque de collision en migration prénuptiale.

**6.2.3.3 Synthèse des impacts attendus sur l'avifaune**

Le cortège avifaunistique le plus sensible à l'ajout de trois éoliennes sur le site des Raffauds semble être le groupe des passereaux ainsi que les rapaces diurnes, en particulier en période de reproduction pour les espèces de busards.

Les périodes d'hivernage et de migration prénuptiale sont également sensibles pour les rapaces diurnes du fait de la présence de l'éolienne E9 en extrémité sud de l'alignement : la zone sud présente une diversité importante en passereaux et donc peut favoriser les collisions.

Le tableau suivant synthétise les risques d'impacts évalués par le GODS dans leur rapport d'expertise.

Tableau 84 : Synthèse des impacts sur l'avifaune (source : GODS, 2015)

Groupe	Eolienne considérée	Effet direct		Effet indirect		
		Perte d'habitat	Mortalité	Effarouchement	Effet barrière	Dérangement
Rapaces diurnes	E7	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
	E8	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
	E9	Fort	Modéré	Fort	Fort	Faible
Rapaces nocturnes	E7	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
	E8	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	E9	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Limicoles	E7	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
	E8	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	E9	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Passereaux	E7	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
	E8	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
	E9	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Faible
Autres espèces remarquables	E7	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	E8	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	E9	Faible	Non évalué	Faible	Non évalué	Faible

**6.2.4 Impact sur les chiroptères**

Espèces au taux de natalité variant entre 30 et 70 % selon les années, avec un seul petit (deux plus rarement) par femelle, à la longévité variable (une dizaine d'années en moyenne, jusqu'à 30 ans pour le Grand murin) et au taux de survie annuelle des jeunes de l'ordre de 30 à 40 %, les chiroptères présentent un taux d'accroissement des populations faible.

La disparition ou la modification des gîtes et de leurs domaines vitaux (terrains de chasse et zones de transit), ainsi que de multiples facteurs liés aux activités humaines (rénovation de bâtiments anciens et ponts, condamnation de grottes et mines, pollution aux pesticides, circulation routière, suppression du bocage, éclairages urbains...) appliqués à ces espèces particulièrement sensibles entraînent un rétablissement des populations très lent.<sup>33</sup>

Il n'est donc pas surprenant que les populations de chauves-souris diminuent à une allure aussi inquiétante (exception faite des Murin de Daubenton, Murin à oreilles échanquées, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Sérotine commune, espèces très répandues sur le territoire français), tant les interférences entre leurs exigences écologiques et les activités humaines sont nombreuses (Libois, 1983).

A ce titre, les 34 espèces de chiroptères vivant en France bénéficient de multiples protections sur les territoires national et européen. Protégé en France par un arrêté d'avril 2007<sup>34</sup>, l'ensemble des chiroptères est classé en Annexe 4 de la Directive européenne « Habitats » de 1992, et près d'un tiers (11 espèces) doit faire l'objet de mesures de conservation au titre de l'Annexe 2 de cette même directive.

L'impact des éoliennes sur les oiseaux est reconnu depuis de nombreuses années, mais ce n'est qu'à partir des années 1990 que la communauté scientifique a supposé que les chauves-souris pouvaient également être affectées. La problématique « impacts des éoliennes sur les chauves-souris » a été discutée pour la première fois en Europe dans deux articles publiés en 1999 (Bach et al. 1999, Rahmel et al. 1999).

Il est donc important de prendre en considération ces espèces, potentiellement menacées, dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien, d'autant que leur mortalité apparaît plus importante que celle observée chez les oiseaux pourtant plus facilement détectables (936 chiroptères contre 243 oiseaux retrouvés morts sous des éoliennes en France<sup>35</sup>).

**6.2.4.1 Synthèse des connaissances**

Des données chiffrées européennes et françaises sur la mortalité des chiroptères dans les parcs éoliens, ainsi que des données de comparaison avec d'autres menaces, figurent dans en annexe 5.

*6.2.4.1.1 Les impacts des parcs éoliens sur les chiroptères*

Globalement, les impacts engendrés par l'installation d'éoliennes sur les chiroptères peuvent se traduire par :

✓ **La mortalité d'individus de chauves-souris (impact direct).**

Bien que les premiers cas de mortalité liés aux éoliennes aient été rapportés dès les années 70, les premières études relatives à l'impact des parcs éoliens sur les chauves-souris ont été menées à la fin des années 90 et au début des années 2000 à la suite de suivis sur la mortalité des oiseaux qui ont révélé des cas de collisions avec les chauves-souris.

A ce jour, les espèces connues comme les plus sensibles aux éoliennes en Europe sont les Pipistrelles (53 % des cas de mortalité recensés) avec en majorité les Pipistrelles communes et de Nathusius, puis les Noctules (22 %) avec essentiellement la Noctule commune (cf. graphique suivant).

En France, 67 % des cadavres recensés (847 sur 1258) concernent des Pipistrelles (Pipistrelles communes, de Kuhl, de Nathusius, pygmées et indéterminées) selon la liste des espèces de chauves-souris recensées sous éoliennes par la SFPEM (cf. Annexe 5).

<sup>33</sup> F. Godineau et D. Pain, 2007, Plan de restauration des chiroptères en France métropolitaine, 2008 - 2012 / Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères / Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 79 pages et 18 annexes.

<sup>34</sup> Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Version consolidée au 07 octobre 2012

<sup>35</sup> Dürr, octobre 2013 et « Liste des espèces de chauves-souris trouvées sous éoliennes en Europe de 2003 à 2012 » du 2 avril 2013, SFPEM

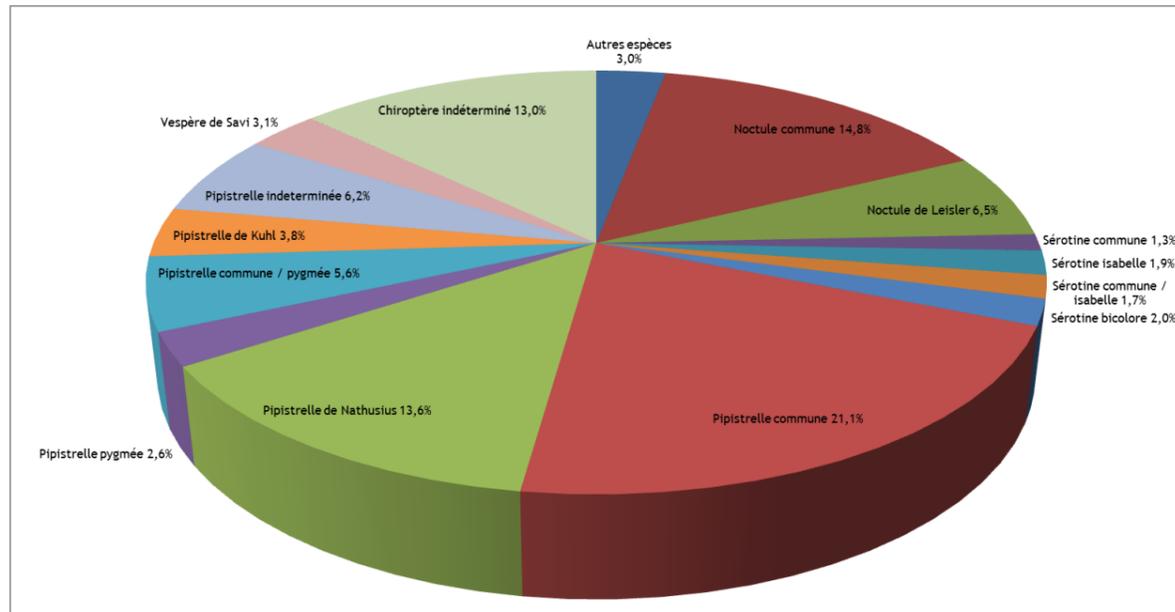


Figure 69 : Espèces de chauves-souris victimes de mortalité dans des parcs éoliens en Europe, actualisation juin 2015 (sources : données sur la mortalité des chiroptères dans des parcs éoliens, SFEPM, Eurobats et Dürr)

Remarque : les espèces de proportion inférieure à 1 % ne sont pas indiquées.

Des suivis réalisés ces dernières années dans le sud de la France (Aveyron, Aude, Bouches-du-Rhône) montrent un taux de mortalité entre 3 et 100 cadavres de chiroptères par an, pour des parcs éoliens de dimension comparable (jusqu'à une vingtaine de machines modernes).

Plusieurs hypothèses sont avancées afin d'expliquer cette mortalité. Il apparaît en effet que les chauves-souris pourraient être attirées par les éoliennes, potentiellement par la présence d'insectes se regroupant en hauteur lors le long des machines (Horn et al., 2008 ; Rydell et al., 2010). Ainsi, les chiroptères s'approcheraient des éoliennes que les pales soient en mouvement ou non. La ressemblance de ces structures avec de grands arbres pourrait aussi entraîner la recherche de cavités par les espèces arboricoles en déplacement (Kunz et al., 2007). Pour autant, cela pourrait n'être dû qu'à une simple curiosité de la part des chauves-souris.

La mortalité peut être de deux natures :

➤ **Par collision avec les pales.**

De manière générale, le système d'orientation par écholocation des chiroptères réduit fortement le risque de collision. Toutefois, à proximité du site hébergeant leur colonie, les chauves-souris ont tendance à s'orienter de mémoire, sans écholocation ; elles sont alors plus exposées aux collisions. En outre, la portée des émissions est limitée selon les espèces et les chauves-souris émettent moins en milieu ouvert (moins d'obstacles). Certains auteurs avancent que les espèces migratrices coupent leur système d'écholocation lors de leurs déplacements migratoires à haute altitude. Cette hypothèse paraît plausible car l'énergie utilisée pour l'écholocation est très importante et d'une portée assez réduite (donc peu utilisable en altitude).

Fait avéré sur de nombreux parcs, les collisions peuvent être dues à « l'aspiration » des chauves-souris par les dépressions se formant au niveau des pales en mouvement (une chauve-souris pouvant peser de moins de 10g pour les petites espèces jusqu'à 60g pour la Grande Noctule). De même, et étant donné l'importance de la vitesse linéaire en bout de pale, les chauves-souris seraient incapables d'éviter une collision lorsqu'elles se trouvent à hauteur d'hélice.

➤ **Par barotraumatisme.**

Il s'agit d'un traumatisme des organes internes pouvant conduire à la mort de l'animal : la pression interne ne peut s'adapter à la diminution de pression externe (zone de dépression à proximité des pales en mouvement), ce qui entraîne l'augmentation du volume des gaz internes et la mort par hémorragie interne. Ce phénomène explique que certains cadavres trouvés au pied d'éoliennes ne présentent aucune blessure externe.

Il a été établi, à partir des autopsies de chauves-souris retrouvées sous un parc éolien situé au Canada, que la collision directe entre les chiroptères et les éoliennes représente seulement 10 % des décès. En effet, la majorité des chauves-souris autopsiées a montré des lésions caractéristiques d'une mort par barotraumatisme (Baerwald et al. 2008). Le plus souvent, les poumons sont les organes les plus touchés par surpression pulmonaire, c'est-à-dire qu'il y a éclatement des poumons par l'augmentation du volume des gaz contenus au moment de l'entrée en zone de pression atmosphérique basse.

Ce changement de pression est observé surtout en bout de pale, avec une vitesse en bout de pale sensiblement équivalente pour tous les modèles d'éoliennes. Ainsi, la vitesse de rotation en bout de pale des éoliennes provoquerait des différences de pression de l'ordre de 5 à 10 kPa suffisantes pour causer des dommages à de nombreuses espèces de chauves-souris.

✓ **La perturbation des populations de chiroptères (impact indirect) liée :**

➤ **A la modification ou la perte d'habitat.**

L'aménagement d'un parc éolien modifie la végétation et la structure paysagère du site d'implantation et peut induire une destruction ou dégradation de différents milieux, dont certains indispensables aux chauves-souris (terrains de chasse, corridors, gîtes arboricoles...). En outre, la perte de qualité des milieux présents sur un site d'implantation pourrait à moyen terme entraîner l'abandon de ces milieux par les chauves-souris. Certaines implantations peuvent donc constituer une perte d'habitat de reproduction, de chasse et/ou de transit conséquente pour les chiroptères. Outre la perte d'habitat liée à l'implantation des machines, la création et/ou l'élargissement des voies d'accès sont également susceptibles de détruire des milieux utilisés par les chiroptères (haies en bord de pistes par exemple).

En général, les chauves-souris sont fidèles à leurs gîtes et territoires de chasse ; leur destruction ou dégradation peut donc conduire les animaux à se reporter sur d'autres gîtes et/ou terrains de chasse et à se partager les gîtes et/ou terrains de chasse restants. Cela peut entraîner des conséquences néfastes en termes de dépense énergétique et de disponibilité des proies, notamment lors de la constitution des réserves nécessaires à l'hivernation.

La perte d'habitat est donc dommageable puisqu'elle peut se traduire par la destruction de gîtes de reproduction ou d'hivernage, de terrains de chasse et par une dépense énergétique plus importante.

En Allemagne par exemple, Bach (2002 et 2003) a étudié la perte directe de terrains de chasse, attestée par l'abandon par la Sérotine commune du parc éolien, zone où l'espèce chassait habituellement avant l'installation des infrastructures.

➤ **A la production d'ultrasons** jusqu'à 32 kHz pour certaines machines, ce qui rentre dans la zone d'émission de plusieurs espèces de chiroptères (Noctules, Sérotines, Vespère de Savi...) et pourrait donc gêner les animaux en chasse ou en transit. Cette hypothèse doit toutefois être modérée puisque les espèces concernées chassent également en milieu urbain où les nuisances ultrasonores sont nombreuses. D'autre part, des observations relatives par Limpens (Bach, 2001) indiquent que les Sérotines communes évitent les sites émettant des ultrasons.

➤ **Aux alignements d'éoliennes qui créent des effets barrière** néfastes lorsqu'ils coupent des trajets de vol migratoire (pour les noctules notamment) ou les trajets régulièrement empruntés par les chauves-souris pour gagner des terrains de chasse (observé chez la Sérotine commune).

➤ **A la disparition de corridors naturels** nécessaires aux déplacements des chiroptères (rivières, linéaires arborés tels que les haies, les lisières de forêts) du fait de la création de pistes ou de tout autre aménagement.

Les facteurs de mortalité sont donc nombreux (choix du site d'implantation, nombre et disposition des éoliennes...), ce qui explique les différences dans la mortalité observée sur des parcs aux caractéristiques différentes.

6.2.4.1.2 Sensibilité des chauves-souris face à ces impacts

Les espèces les plus impactées en Europe sont essentiellement des espèces communes, chassant à découvert et pouvant voler à haute altitude, à savoir : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Kuhl, le Vespère de Savi, la Sérotine commune, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

On peut définir plusieurs critères de sensibilité au risque de collision/barotraumatisme, en fonction des différents modes de vol et de chasse des chiroptères européens et ainsi, retenir les espèces les plus vulnérables. Ici, sont présentés les critères par ordre décroissant de vulnérabilité :

- ✓ Le vol à haute altitude (> 25 mètres) plus ou moins fréquent pour les sérotines, les noctules, les pipistrelles, le Vespère de Savi, le Molosse de Cestoni, le Minoptère de Schreibers et le Grand Murin.
- ✓ Le vol migratoire (supposant un vol à haute altitude, parfois à plusieurs centaines de mètres) qui concerne la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Grande Noctule, la Pipistrelle de Nathusius et le Minoptère de Schreibers. Parmi ces espèces, la Pipistrelle de Nathusius et les noctules sont connues pour réaliser des trajets migratoires importants qui peuvent atteindre plus de 1 000 km entre le nord-est de l'Europe et le sud-ouest (Espagne, moitié sud de la France).
- ✓ Le vol et la chasse à basse et moyenne altitude (<25 mètres) pour les Rhinolophes, les Murins de petite taille (Capaccini, Natterer, à oreilles échancrées...) qui seront principalement concernés par une potentielle perte d'habitat.
- ✓ Les émissions ultrasonores de basses fréquences (< 35 kHz) qui concernent les noctules, la Sérotine commune, le Molosse de Cestoni et le Vespère de Savi.

Les caractéristiques de vol des espèces, combinées à leur statut de conservation et à la mortalité observée en Europe et en France (d'après la SFPEM et Dürr, actualisation avril 2013) permettent de donner les sensibilités à la collision et au barotraumatisme pour chaque espèce (cf. tableau en page suivante).

Par ailleurs, les chauves-souris étant actives globalement de mars à novembre, des enjeux différents se distinguent tout au long de leur période d'activité.

Deux périodes de transit/migration existent : au printemps et en automne. Alors que les chiroptères s'installent progressivement sur leurs sites de reproduction lors de la période printanière, la phase de transit/migration d'automne, débutant en août-septembre, se caractérise par une activité plus intense et des vols en essaims. Ce regain d'activité est dû à la préparation à l'hibernation, avec une pression de chasse maximale et de nombreux déplacements vers les quartiers d'hiver. C'est également lors de la période automnale qu'ont lieu le phénomène de « swarming<sup>36</sup> » et l'accouplement de la majorité des espèces, et que les jeunes s'émanent et se dispersent.

Plusieurs études (Erickson, 2002...) ont montré un pic principal de mortalité des chiroptères sur des parcs éoliens entre le 15 juillet et le 15 septembre (90 % de la mortalité). De même, sur le parc éolien de Bouin (Cosson & Dulac, 2005 ; Dulac, 2008) et d'après d'autres suivis mortalité réalisés par Abies (retours d'expérience), le pic de mortalité des chauves-souris intervient entre août et octobre, au moment de la phase de transit/migration d'automne.

D'une manière générale, l'activité des chiroptères diminue fortement lorsque le vent est supérieur à 7 m/s et que les températures sont inférieures à 10°C. Il est alors possible d'équiper les parcs éoliens de systèmes de régulation empêchant les éoliennes de démarrer durant les périodes à risque pour les chiroptères (faibles vitesses de vent, absence de pluie, températures chaudes) et durant les périodes d'activité des chauves-souris (la nuit de mars à novembre, essentiellement à l'aube et au crépuscule). Par exemple, une réduction de 50 % de la mortalité a été démontrée pour le parc éolien du Mas de Leuze (13) en 2011 et une diminution de 54 à 74 % du risque de collision a été démontrée pour le parc éolien de Bouin (85) en 2009 pour une perte de production électrique et économique de 0,1 % (H. Lagrange, 2011).

**En conclusion, l'impact d'éoliennes sur les chiroptères est très variable et dépend du site, de son utilisation par les chauves-souris, du niveau d'activité, de la sensibilité des espèces présentes et des conditions météorologiques.**

**Les impacts liés à l'implantation d'éoliennes sur les chiroptères peuvent engendrer des cas de mortalité dont l'ampleur reste difficile à mesurer. Des suivis de parcs éoliens en fonctionnement sont actuellement en cours pour permettre d'améliorer les connaissances dans ce domaine. Il semble que la cause principale soit liée à la hauteur de vol des chauves-souris dans un contexte de déplacement linéaire de type trajet migratoire, ou transit entre deux gîtes ou entre un gîte et un terrain de chasse. Dans ces circonstances, seules quelques espèces apparaissent particulièrement exposées.**

<sup>36</sup> Swarming : rassemblements de chauves-souris présentant une activité importante dans des gîtes souterrains en fin d'été et en automne, donc avant l'hibernation proprement dite. Les sites de swarming regroupent des individus de différentes colonies. Les mâles et femelles s'y retrouvent pour les accouplements.

**Le principal impact négatif de l'éolien sur les chiroptères reste le risque de collision/barotraumatisme lors de nuits chaudes, peu ventées, essentiellement en fin d'été/début d'automne, selon le lieu et les espèces concernés. Ainsi, une mesure réductrice efficace consiste à adapter le fonctionnement des machines (arrêt temporaire) selon les paramètres météorologiques précis et propres à chaque site, ce qui permet de réduire la mortalité de manière significative en affectant faiblement la production électrique du parc.**

Le tableau suivant présente les caractéristiques de vol des espèces combinées à leur statut de conservation et à la mortalité observée en Europe et en France. Cette analyse croisée permet d'établir un niveau de sensibilité face aux collisions et au barotraumatisme pour chaque espèce.

Tableau 85 : Caractéristiques de vol des espèces de chauves-souris et sensibilités à l'éolien

Espèce	Caractéristiques de vol <sup>37</sup> et migration	Statut de conservation		Rareté en France	Mortalité avérée <sup>38</sup>		Sensibilité à l'éolien selon la bibliographie (collision / barotraumatisme)
		Liste Rouge Europe	Liste Rouge France		Sur les 5159 cas recensés en Europe	sur les 936 cas recensés en France	
<b>RHINOLOPHIDAE</b>							
Petit Rhinolophe	Vol < 5 m	NT	LC	Commune, rare dans le nord	Aucune	Aucune	Négligeable voire nulle
Grand Rhinolophe	Vol < 5 m	NT	NT	Peu abondante	1	Aucune	Négligeable
Rhinolophe de Méhely	Vol < 6 m	VU	CR	Quasi disparue	1	Aucune	Faible
Rhinolophe euryale	Vol < 5 m	VU	NT	Peu abondante	Aucune	Aucune	Négligeable voire nulle
<b>VERSPERTILIONIDAE</b>							
Barbastelle d'Europe	Vol entre 2 et 30 m	NT	LC	Peu abondante	4	2	Faible à modérée en zone forestière
Grand Murin	Vol entre 5 et 20 m	LC	LC	Commune	6	2	Modérée
Petit Murin	Vol < 5 m	NT	NT	Peu abondant	4	Aucune	Faible
Murin à moustaches	Vol < 5 m Peut se trouver entre 20 et 25 m en forêt	LC	LC	Commune, moins répandu dans le sud	4	Aucune	Faible à modérée en zone forestière
Murin à oreilles échanquées	Vol < 5 m Peut se trouver entre 20 et 25 m en forêt	LC	LC	Commune	2	1	Faible à modérée en zone forestière
Murin d'Alcathoe	Vol < 5 m	DD	LC	Mal connue	Aucune	Aucune	Négligeable voire nulle
Murin d'Escalera	Inconnues	LC	DD	Mal connue	Aucune	Aucune	Négligeable voire nulle
Murin de Bechstein	Vol < 5 m Peut se trouver entre 20 et 25 m en forêt	VU	NT	Peu abondante dans l'est, sinon rare	1	1	Faible à modérée en zone forestière
Murin de Brandt	Vol < 5 m Peut se trouver jusqu'à 10 m en forêt	LC	LC	Plutôt rare (mal connue)	1	Aucune	Faible à modérée en zone forestière
Murin de Capaccini	Vol < 5 m	VU	VU	Rare	Aucune	Aucune	Négligeable voire nulle
Murin de Daubenton	Vol < 5 m Peut se trouver entre 20 et 25 m en forêt	LC	LC	Commune	7	Aucune	Faible à modérée en zone forestière
Murin de Natterer	Vol < 5 m Peut se trouver entre 20 et 25 m en forêt	LC	LC	Commune	Aucune	Aucune	Faible à modérée en zone forestière
Murin des marais	Vol < 5 m Peut se trouver jusqu'à 10 m en lisière	NT	NA	Très rare (extrême nord de la France)	3	Aucune	Négligeable
Murin du Maghreb	Vol < 5 m	NT	VU	Uniquement en Corse	Aucune	Aucune	Négligeable voire nulle
Grande Noctule	Vol entre 20 et 300 m Migratrice : jusqu'à 2000 m en migration	DD	DD	Rare	33	5	Très forte
Noctule commune	Vol entre 10 et 200 m Migratrice : > 300 m en migration	LC	NT	Commune dans le centre ouest	704	12	Très forte
Noctule de Leisler	Vol entre 5 et 100 m Migratrice	LC	NT	Assez rare au nord-ouest, sinon commune	383	32	Très Forte
Oreillard gris	Vol < 5 m	LC	LC	Commune	7	Aucune	Faible à modérée en zone forestière

<sup>37</sup> Les altitudes de vols renseignées dans ce tableau correspondent aux hauteurs auxquelles volent le plus régulièrement les différentes espèces, certaines pouvant voler ponctuellement plus bas ou plus haut.

<sup>38</sup> « Liste des espèces de chauves-souris trouvées sous éoliennes en Europe de 2003 à 2012 » du 2 avril 2013, SFEPM

Espèce	Caractéristiques de vol <sup>37</sup> et migration	Statut de conservation		Rareté en France	Mortalité avérée <sup>38</sup>		Sensibilité à l'éolien selon la bibliographie (collision / barotraumatisme)
		Liste Rouge Europe	Liste Rouge France		Sur les 5159 cas recensés en Europe	sur les 936 cas recensés en France	
Oreillard montagnard	Inconnues, a priori vol bas	NT	DD	Rare	Aucune	Aucune	Négligeable voire nulle
Oreillard roux	Vol < 5 m	LC	LC	Commune	5	Aucune	Faible à modérée en zone forestière
Pipistrelle commune	Vol entre 1 et 50 m	LC	LC	Espèce la plus commune	965	263	Très forte
Pipistrelle de Kuhl	Vol entre 1 et 50 m	LC	LC	Commune	162	82	Forte
Pipistrelle de Nathusius	Vol entre 1 et 50 m Migratrice	LC	NT	Plutôt rare	593	83	Très forte
Pipistrelle pygmée	Vol entre 1 et 50 m	LC	LC	Commune sur le pourtour méditerranéen	197	120	Forte
Sérotine bicolore	Vol entre 10 et 50 m Migratrice	LC	DD	Mal connue	86	2	Modérée
Sérotine commune	Vol entre 5 et 50 m	LC	LC	Commune	68	14	Modérée
Sérotine de Nilsson	Vol entre 2 et 50 m	LC	LC	En montagne, peu abondante	21	Aucune	Modérée
Vespère de Savi	Vol plané Vol > 100 m	LC	LC	Abondante sur le pourtour méditerranéen jusqu'au centre ouest	155	28	Forte
<b>MINIOPTERIDAE</b>							
Minioptère de Schreibers	Vol entre 2 et 50 m Migratrice	NT	VU	Commune sur le pourtour méditerranéen	8	4	Faible à modérée en zone forestière notamment
<b>MOLOSSIDAE</b>							
Molosse de Cestoni	Vol entre 30 et 300 m	LC	LC	Peu abondant sur le pourtour méditerranéen	43	1	Modérée

### 6.2.4.2 Evaluation des impacts du projet d'extension des Raffauds sur les chiroptères

#### 6.2.4.2.1 En phase chantier

##### ✓ Dégradation ou destruction physique des milieux

A l'échelle de la zone d'implantation potentielle, quelques secteurs présentent un intérêt pour les chauves-souris :

- ✓ les haies et bords de chemins arborés utilisés comme couloir de transit et de chasse ;
- ✓ la Plantation de Noyer d'Amérique utilisée comme territoire de chasse ;
- ✓ les quelques vieux arbres à cavités au sein des haies pouvant potentiellement être utilisés comme gîtes arboricoles.

Les impacts concernant les chiroptères concernent uniquement la destruction/altération de territoire de chasse et/ou de transit. En effet, aucun aménagement pour le projet ne concerne d'arbres présentant des capacités pour l'accueil de chiroptères.

La destruction d'environ 4 000 m<sup>2</sup> de plantation de Noyer d'Amérique va entraîner la perte de territoire de chasse intéressant à l'échelle de l'aire d'implantation possible. Toutefois, cette destruction ne remet pas en cause la disponibilité en habitat de chasse de qualité à une échelle locale ou supra-locale.

En effet, cette plantation mono-spécifique présente un intérêt au sein de l'AIP car elle est intégrée à une matrice agricole peu favorable aux chiroptères mais elle ne constitue pas en soi un habitat préférentiel à l'échelle locale comme peut l'être le bois de la Chevrière localisé à proximité. Par ailleurs, l'utilisation de cette plantation par les chauves-souris est dépendante de la disponibilité en proies (insectes) qui est elle-même dépendante de l'exploitation et de l'entretien qui est réalisé entre les alignements d'arbres.

La destruction ponctuelle de 35 mètres de haies aux abords de l'éolienne 8 ne remet pas en cause la fonctionnalité du secteur d'étude pour les chauves-souris. En effet, cette destruction ne va pas générer de brusque modification paysagère dans ce contexte déjà très ouverts.

**Le projet d'extension des Raffauds ne va pas générer d'impacts sur les gîtes arboricoles potentiels présents au sein de l'aire d'implantation possible. Seuls des territoires de chasse (environ 4 000 m<sup>2</sup> de plantation de Noyer d'Amérique) et de transit (environ 35 mètres de haie détruits à proximité de l'éolienne 8) qui peuvent apparaître intéressants au sein de la zone d'implantation mais qui, à l'échelle locale ou supra-locale sont communs, seront impactés par l'ajout de 3 éoliennes.**

**L'impact attendu concernant la destruction d'habitats de chasse pour les chauves-souris peut être considéré comme très faible (échelle locale) à faible (échelle de la zone d'implantation potentielle).**

##### ✓ Perturbation des individus

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

Aucun travail de nuit (principale période d'activité des chauves-souris) n'est prévu dans le cadre du projet d'extension du parc éolien des Raffauds. Des phénomènes de perturbation des phases d'activité sont possibles au crépuscule en automne et au printemps, mais les plages de perturbations sont limitées et localisées.

Les travaux (déplacements, terrassements) pourraient toutefois engendrer des perturbations ponctuelles pour d'éventuels individus de chauves-souris présents en gîte diurne à proximité des zones de travaux (offre en gîtes arboricoles sur les abords des zones de travaux). Les individus en léthargie sont particulièrement sensibles à des perturbations soudaines et intenses.

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

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

**Au regard de la période où seront réalisés les travaux ainsi que des caractéristiques techniques des travaux, les impacts sur les chiroptères par perturbation en phase travaux peuvent être considérés comme très faibles.**

##### ✓ Destruction d'individus

L'impact par destruction directe d'individus en phase travaux est associé à la destruction de gîte arboricole où des individus pourraient se trouver. Aucun arbre offrant des potentialités en gîtes arboricoles ne sera détruit lors des travaux, l'impact attendu est donc négligeable.

**Etant donné l'évitement des arbres présentant des potentialités en gîtes par les aménagements relatifs au projet d'extension du parc éolien des Raffauds, aucun individu ne devrait être détruit lors des travaux. L'impact attendu est donc considéré comme négligeable.**

#### 6.2.4.2.2 En phase d'exploitation

##### ✓ Risque de collision/barotraumatisme

**Remarque :** Notons qu'en l'absence d'expertises concernant l'activité des chauves-souris en altitude (dans la zone de balayage des pales), il n'est pas possible d'évaluer finement les risques engendrés sur les espèces à haut vol (quantification notamment). En effet, il a été démontré qu'il n'existe pas nécessairement de corrélation entre les taux d'activité enregistrés au sol et les taux d'activité enregistrés en altitude (Bas et al., 2014).

Dans ce contexte, l'analyse des impacts résiduels se base principalement sur la bibliographie existante concernant les collisions des chauves-souris avec les éoliennes (synthèses de Dürr et de la SFEPM) mais aussi sur le résultat de suivi mortalité du parc éolien des Raffauds réalisé en 2013-2014 par la société Oréade Brèche (voir rapport joint au dossier et paragraphe 6.2.5).

Au vu de l'activité relevée, des habitats sur l'aire d'implantation possible et de la bibliographie en Europe, cinq espèces contactées présentent une sensibilité jugée comme moyenne à assez forte concernant les phénomènes de collision/barotraumatisme à une échelle locale. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Pipistrelle de Kuhl de la Sérotine commune et de la Noctule de Leisler.

Les taux d'activité enregistrés au sol restent toutefois faibles pour la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune, moyens pour la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Kuhl.

Les nouvelles implantations se localisent a priori à proximité de secteur à risques (zone de surplomb au niveau des haies) mais ce risque est diminué par le fait que le couloir altitudinal laissé entre le bas de pale des éoliennes et la hauteur moyenne des arbres présents au sein des haies apparaît comme satisfaisante (68 mètres).

Le suivi de mortalité réalisé entre 2013 et 2014 (33 passages entre septembre 2013 et novembre 2014) a permis de retrouver un cadavre (*Chiroptera sp.* certainement une Pipistrelle commune selon les auteurs) au niveau de l'éolienne 6. En moyenne pour chaque éolienne du parc la mortalité est estimée de 0,02 chauve-souris tous les 10 jours, ce qui équivaut à 0,82 chauves-souris sur la période couverte par le suivi.

Toutefois, les auteurs précisent qu'aucune conclusion quant à l'impact réel du parc sur les populations locales n'est à l'heure actuelle possible, au vu des données récoltées.

**Par conséquent, aux regards des premiers résultats de mortalité (cf. paragraphe 6.2.5) et de la localisation des éoliennes à proximité de secteur à risque et en l'absence d'une évaluation de l'activité des chiroptères en altitude, le risque d'impact peut être considéré comme faible à modéré pour les espèces les plus sensibles.**

#### 6.2.4.3 Synthèse des impacts sur les chiroptères

**Le projet d'extension du parc éolien de Raffauds ne concernera que des territoires de chasse et de transit, aucun arbre offrant des potentialités en gîte n'est concerné par les aménagements relatifs à l'extension du**

parc éolien des Raffauds. Ainsi, aucune destruction d'individus n'est à attendre. Par ailleurs, les perturbations seront anecdotiques, les travaux se situant principalement en milieux ouverts et en journée.

Les impacts aux habitats d'espèces ne sont pas susceptibles de porter atteinte au bon accomplissement des cycles biologiques ni à l'état de conservation des populations locales puisque les aménagements se localisent au sein d'une matrice paysagère déjà dégradée et peu favorable aux chiroptères (contexte de grandes cultures).

Les risques de mortalité en phase d'exploitation sont difficilement estimables mais jugés probablement réduits, en raison notamment de la hauteur importante en bas de pale (68 m). De plus, cette estimation peut être renforcée par les premières données du suivi mortalité du parc éolien des Raffauds, qui en 2013-2014 a entraîné en moyenne pour chaque éolienne du parc une mortalité estimée de 0,02 chauve-souris tous les 10 jours, ce qui équivaut à 0,82 chauve-souris sur la période couverte par le suivi.

Des risques de collision/barotraumatisme demeurent cependant pour des espèces reconnues comme sensibles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius et Noctule de Leisler). Les taux d'activité au sol ne traduisent pas nécessairement les activités en altitude, qui ne sont pas connues à l'échelle locale.

### 6.2.5 Résultats des suivis mortalité sur les parcs de 3D ENERGIES

Les tableaux suivants synthétisent les résultats de suivi mortalité (oiseaux et chauves-souris) sur les parcs des Raffauds, de la Tourette et du Teillat. Ces résultats sont bruts, sans correction liée aux taux de prédation et au coefficient d'efficacité du chercheur de cadavres.

		2013			2014							2015							2016 (en cours)					
		sept	oct	nov	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept	oct	nov	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept	oct	nov	mars	avril
LES RAFFAUDS (6 éoliennes)	oiseau	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	1	0	0	1
	chauve souris	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA TOURETTE (6 éoliennes)	oiseau	0	0	2	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	2	1	2
	chauve souris	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0
LE TEILLAT (4 éoliennes)	oiseau				0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	chauve souris				0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0

Le tableau suivant synthétise le nombre de cadavres retrouvé sur les parcs éoliens exploités par 3D ENERGIES.

	Parc des Raffauds		Parc de la Tourette		Parc du Teillat	
	oiseaux	chauve-souris	oiseaux	chauve-souris	oiseaux	chauve-souris
Lancement suivi	Sept 2013		Sept 2013		Mars 2014	
Année	oiseaux	chauve-souris	oiseaux	chauve-souris	oiseaux	chauve-souris
2013	2	1	2	1	-	-
2014	1	0	4	3	1	5
2015	7	0	7	5	1	3
2016 (en cours)	1	0	3	0	0	0

## 6.2.6 Impacts sur la faune terrestre et aquatique

### 6.2.6.1 Généralités

Globalement, les impacts potentiels d'un projet de parc éolien sur la faune terrestre et aquatique peuvent se traduire par :

➤ **Une perte d'habitat d'espèce.**

Avec une emprise limitée principalement aux éoliennes et à leur aire de grutage, un parc éolien est un aménagement à faible emprise au sol. Le risque de perte d'habitat d'espèce dépend des types d'habitats impactés, de leur superficie et de leur localisation par rapport au projet éolien. En outre, la proximité des zones de travaux avec des corridors (haies, cours d'eau, allées forestières...) peut induire une possible modification de leur utilisation par la faune terrestre et aquatique.

➤ **Une destruction d'individus, principalement en phase de travaux en raison de la circulation des engins de chantier.**

Les risques de destruction d'individus concernent essentiellement les espèces les moins mobiles (reptiles, amphibiens) ou bien certaines phénologies (jeunes mammifères au terrier, larves d'insectes...). Les risques sont plus marqués pendant les périodes de reproduction des différents groupes et, pour les amphibiens, pendant la phase migratoire également (déplacement des individus alors plus exposés au risque d'écrasement).

➤ **Un dérangement, principalement en phase chantier.**

De manière générale, les effets de dérangement d'un chantier sont plus faibles que ceux liés à la circulation routière par exemple, car le chantier s'arrête la nuit au moment où la plupart des espèces de faune sauvage sont les plus actives. Globalement, on observe une assez grande accoutumance des mammifères sauvages aux activités humaines. Pour les autres espèces (entomofaune, herpétofaune) ce type de sensibilité est encore moins prégnant.

➤ **Un colmatage et un risque de pollution des habitats humides et aquatiques.**

De façon générale, selon la période des travaux et leur proximité avec un réseau hydrographique, il existe un risque de pollution physico-chimique (matières en suspension, hydrocarbures) des ruissellements jusque dans les milieux humides et aquatiques environnants, et un colmatage de ces habitats peut avoir lieu. Indirectement, il peut en résulter un déséquilibre des chaînes trophiques, mais aussi un risque de modification de la qualité des habitats aquatiques situés en aval, et donc un risque pour d'éventuelles espèces patrimoniales et sensibles non présentes sur le site du projet. C'est pourquoi plusieurs mesures sont habituellement prises dans le cadre de tels projets pour limiter le risque de pollution accidentelle lors du chantier (cf. chapitre « Mesures »).

➤ **Une fragmentation des habitats et des corridors écologiques.**

Le risque de fragmentation des habitats et des corridors écologiques (morcellement des territoires, effet barrière, risque d'érosion génétique à long terme...) dépend des espèces concernées (comportement d'éloignement ou non vis-à-vis des éoliennes en fonctionnement), du contexte paysager (mosaïque d'habitats, grandes cultures...), mais aussi du maintien des corridors principaux de déplacement de la faune sauvage. Il est à noter qu'un parc éolien est un aménagement qui reste perméable aux passages de la faune (absence de clôture).

### 6.2.6.2 Evaluation des impacts sur la faune terrestre et aquatique

#### 6.2.6.2.1 Mammifères terrestres

L'intérêt du site pour les mammifères terrestres remarquable reste limité, les espèces contactées étant communes à l'échelle locale et départementale. Seul le Hérisson d'Europe, espèce protégée, présente un intérêt particulier du fait de son statut de protection à l'échelle nationale.

La destruction de 0,4 ha de plantation de Noyer d'Amérique et la destruction d'environ 35 mètres de haie discontinue aux abords de l'éolienne 8 n'est pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats de vie de cette espèce à une échelle locale.

**Au regard de la nature des travaux, les impacts sur les mammifères terrestres peuvent être considérés comme faibles. Les risques de destruction de spécimen d'espèces protégées (Hérisson d'Europe) lors des travaux sont considérés comme faibles.**

#### 6.2.6.2.2 Amphibiens et reptiles

En phase travaux, les risques de destruction d'individus d'amphibiens apparaît négligeable, l'aire d'implantation possible ne représentant pas un habitat préférentiel pour ce groupe. La destruction de 35 mètres de haies ne générera pas de perte de fonctionnalité à l'échelle de la zone d'étude qui apparaît déjà bien dégradée et peu favorable aux amphibiens du fait de la présence de nombreuses cultures céréalières et l'absence de point d'eau favorable.

Les enjeux concernant les reptiles sont très limités et se concentrent principalement aux abords de la plantation de Noyer d'Amérique (lisières et pourtours) ainsi qu'au niveau des haies. En effet, une seule espèce de reptiles a été observée et est très commune à l'échelle locale voire départementale ; il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Cette plantation sera en partie défrichée favorisant un effet lisière qui pourrait s'avérer intéressant pour cette espèce qui se retrouve généralement dans ce type de milieu. Notons qu'un risque de destruction d'individus existe lors du chantier, particulièrement lors du défrichage de la plantation.

En phase d'exploitation, seul un risque de destruction d'individus lors du passage de véhicule existe, au vu des caractéristiques d'un projet éolien. Etant donné les espèces identifiées sur le site, cet impact est jugé négligeable.

**Au vu des enjeux présents sur l'aire d'implantation possible, la destruction ponctuelle de 35 mètres de haie au sein de la zone d'étude ne remettra pas en cause la fonctionnalité du site pour les amphibiens. De même, la destruction de 0,4 ha de plantation ne remettra pas en cause la fonctionnalité des habitats pour le Lézard des murailles, seule espèce protégées présente sur le site. Ainsi, les impacts peuvent être considérés comme faibles en phase de construction et en phase d'exploitation.**

#### 6.2.6.2.3 Entomofaune

Les enjeux concernant les insectes patrimoniaux se concentrent principalement au niveau des vieux arbres favorables aux insectes saproxylophages notamment au Grand Capricorne. Ces vieux arbres seront préservés de tout aménagement. Par conséquent, aucune destruction d'habitats d'espèces protégées n'est à prévoir.

En phase d'exploitation, les modalités de maintenance et les caractéristiques d'un parc éolien ne laissent pas présupposer d'impacts sur les insectes.

**Ainsi, les impacts sur les insectes d'intérêt peuvent être considérés comme très faibles en phase de construction et nuls en phase d'exploitation.**

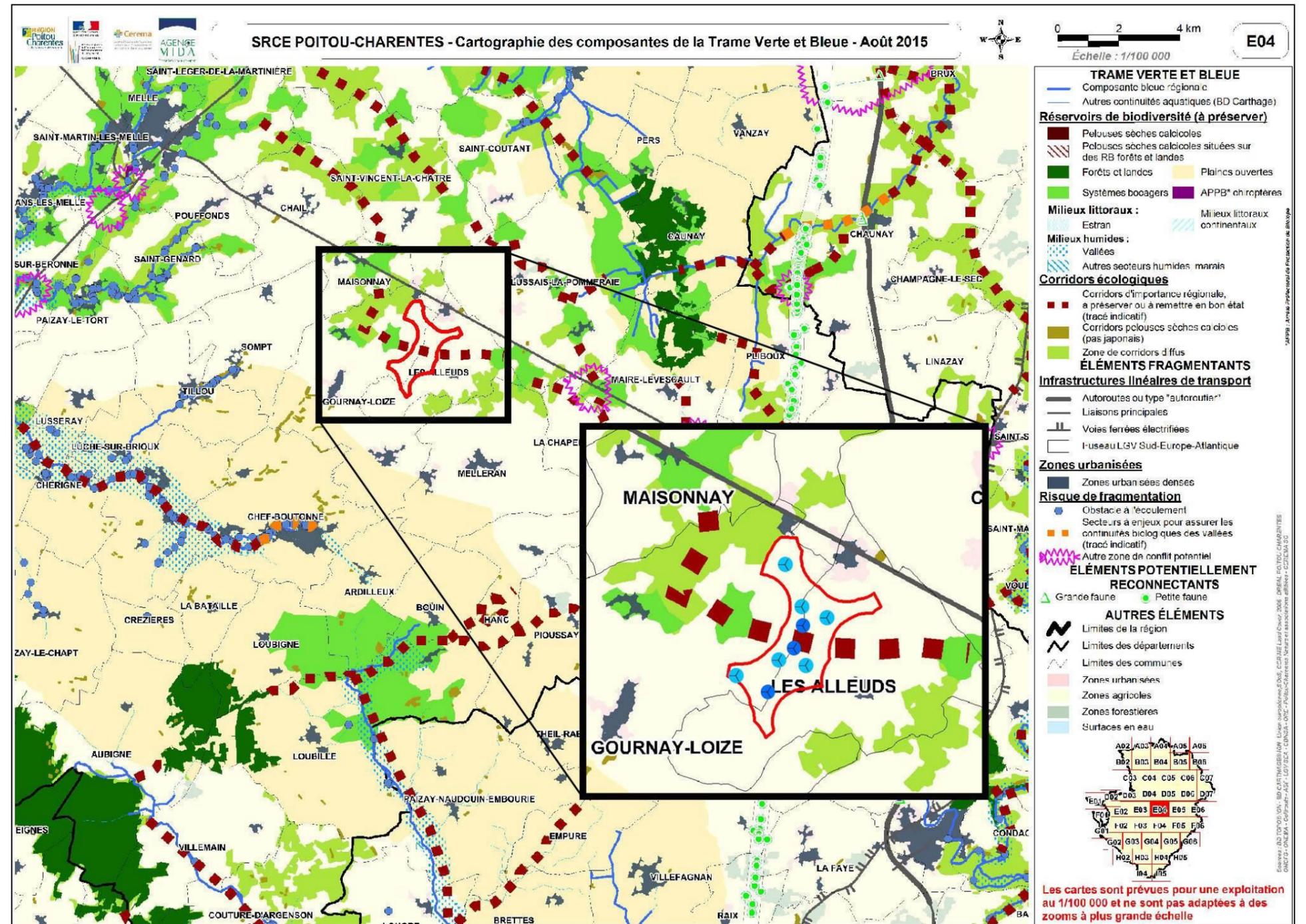
### 6.2.7 Impacts sur les continuités et fonctionnalités écologiques

De manière générale, un parc éolien ne constitue en aucun cas un obstacle aux déplacements de la faune terrestre, les animaux pouvant circuler librement entre les différentes installations composant un tel projet (absence de clôture).

Au vu des impacts attendus sur les différents groupes et le fait qu'il s'agisse d'un projet d'extension d'un parc existant, le projet ne présentera pas d'impact sur les réservoirs de biodiversité. Notons toutefois que la destruction de 0,4 ha de plantation pour l'implantation de l'éolienne 8 entrainera la perte locale de zone refuge pour la faune présente au sein de ces milieux agricoles. Néanmoins cette parcelle est occupée par une plantation de noyers d'Amérique entretenue au sol.

Concernant les continuités écologiques, il apparait que les éoliennes 7 et 8, au centre du parc existant, se situent au sein d'un corridor d'importance régionale devant être préservé ou remis en état (cf. carte suivante). Les observations de terrain montrent qu'il s'agit d'espaces dégagés avec de jeunes arbres. Comme vu précédemment, il apparait que l'ajout de ces éoliennes ne représentera pas un impact fort sur les déplacements migratoires de l'avifaune et qu'un parc éolien n'est pas de nature à empêcher les déplacements de la faune terrestre.

En conclusion, l'impact brut du projet d'extension du parc éolien des Raffauds est non significatif au regard des impacts du projet et des objectifs de conservation des continuités et fonctionnalités écologiques.



Carte 92 : Localisation des éoliennes au regard du SRCE Poitou-Charentes. (source : SRCE Poitou-Charentes, version du 25 août 2015)

Nota : En bleu clair : les éoliennes existantes, en bleu foncé : projet d'extension

## 6.2.8 Impacts sur les zonages naturels d'intérêt

Pour rappel (cf. chapitre « Etat initial »), le projet d'extension des Raffauds est concerné par onze sites Natura 2000 (5 ZPS et 6 SIC/ZSC) et trois arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), dans un rayon de 30 km. Quatre ZNIEFF de type II et trois ZNIEFF de type I sont présentes dans un rayon de 10 km autour du projet.

### 6.2.8.1 Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000

Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la Directive « Habitats » (92/43/CEE) et à l'article L414.4 du Code de l'environnement, une évaluation des incidences du projet d'extension du parc éolien des Raffauds sur le réseau Natura 2000 a été réalisée par le bureau d'études Biotope (cf. rapport d'expertise joint au dossier).

Celle-ci a pour objectif de déterminer si le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 présents à proximité du site, à savoir dans un rayon de 30 km.

Les enjeux sont différents selon les types de site Natura 2000 concernés (avifaune pour les ZPS, flore, habitats, chiroptères et autre faune pour les ZSC/SIC).

#### Résumé de l'évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000

L'évaluation des incidences, réalisée conformément à l'article L414.4 du Code de l'environnement par le bureau d'études Biotope, aboutit aux conclusions suivantes :

Aucune incidence n'est à envisager sur les habitats naturels et la flore des sites Natura 2000 à proximité du projet dans la mesure où le site désigné dans le cadre de la Directive « Habitats, Faune, Flore » le plus proche est à plus de 5 km et qu'aucun habitat d'intérêt n'est présent sur le site. L'accès au chantier se fera à partir du réseau routier existant et les seules dégradations à prévoir concernent des habitats de faible intérêt patrimonial (zones agricoles essentiellement).

Au regard de l'importante distance qui sépare les sites Natura 2000 de la zone d'implantation potentielle ainsi que de la nature du projet, seules les espèces à grande capacité de dispersion (chiroptères et oiseaux) présentent des sensibilités.

Les prospections chiroptérologiques ont mis en évidence la présence de treize espèces sur l'aire d'implantation possible dont six concernées par les sites alentours : la Barbastelle d'Europe, le Petit et le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Bechstein et le Grand Murin. Toutefois, au regard des impacts résiduels sur les chiroptères évalués, après intégration des mesures d'évitement et de réduction décrites dans le dossier de l'étude d'impact, il apparaît que le projet éolien d'extension du parc éolien des Raffauds ne présentera aucune incidence significative sur les populations de chiroptères présentes au sein des ZSC à proximité, la plus proche se situant à 5,1 km. Cette supposition est confortée par le faible nombre d'indice de mortalité sur ces espèces en Europe (Dürr).

Concernant l'avifaune, le GODS fait remarquer que le nombre de parcs compris entre les ZPS, périmètres qui permettent la conservation des espèces oiseaux d'intérêt communautaire principalement inféodées aux plaines, pourra limiter les échanges au sein de ce réseau de ZPS en générant, notamment, un effet barrière.

Rappelons que le projet s'inscrit dans une zone de connectivité entre les sites Natura 2000 abritant l'Outarde canepetière.

Toutefois, rappelons qu'il s'agit d'une extension de parc qui tend à condenser le nombre d'éoliennes sur une petite surface. Cette extension de 3 machines tend donc à limiter un éventuel effet barrière à une large échelle, contrairement à la création d'un nouveau parc à proximité qui tendrait à réduire les échanges éventuels d'individus entre ces périmètres. Par conséquent, l'extension du parc éolien des Raffauds n'est pas de nature à remettre en cause la viabilité des populations d'oiseaux ayant permis la désignation des ZPS à l'étude.

**En définitive, on peut conclure à l'absence d'incidence significative du projet d'extension du parc éolien des Raffauds sur la conservation des espèces et des habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 présents aux alentours.**

### 6.2.8.2 Evaluation des impacts sur les autres zonages

Pour rappel, la ZNIEFF de type II la plus proche est la ZNIEFF « Haute vallée de la Boutonne » située à environ 2,5 km entourée de la ZNIEFF « Plaine de Brioux et de Chef-Boutonne ». Ainsi, aucune perte d'habitat n'est prévue au sein des périmètres des ZNIEFF.

Concernant la faune terrestre d'intérêt, leur absence de l'aire d'implantation possible permet de justifier de l'absence d'impact suite à l'extension du parc éolien des Raffauds.

Concernant le risque de mortalité de l'avifaune, les Busards cendré et Saint-Martin dépassent rarement une altitude de 10 mètres en chasse, aucune parade n'a par ailleurs été observée sur l'AIP. Toutefois, les hauteurs de vol en parade (étape indispensable à la formation du couple) sont généralement comprises entre 20 et 60 mètres de haut, zone non couverte par les éoliennes prévues (bas de pale à 68 m d'altitude), réduisant ainsi le risque de collision en nidification.

Les effectifs de Vanneaux et Pluviers étant relativement faible par rapport aux alentours, le risque de collision apparaît relativement faible.

**Les impacts sur les sites classés en ZNIEFF apparaissent comme non significatifs car ils ne remettent pas en cause la valeur écologique de ces zonages.**

Concernant les sites définis par Arrêté Préfectoral de Biotope, seul un site pourrait subir un impact du projet d'extension du parc éolien des Raffauds : la Grotte de Loubeau. En effet, ce site abrite plusieurs espèces de chiroptères susceptibles d'être présent sur le projet en chasse ou en transit (Grand Rhinolophe, Murins sp., ...).

Toutefois, au vu des impacts attendus, notamment par collision/barotraumatisme, les populations concernées par cet arrêté ne seront pas significativement impactées. En effet, il s'agit d'espèces peu sensibles selon la littérature disponible et le parc en fonctionnement présente, selon les premières estimations, un impact faible à très faible (1 seul cas de mortalité).

**Ainsi, il apparaît, qu'au vu des impacts attendus sur la flore et la faune présente au sein de l'AIP et des zonages naturels d'intérêt, les incidences sur les zonages Natura 2000 ne soient pas significatives et qu'aucun impact significatif ne soit attendu sur les ZNIEFF et les espèces concernées.**

## 6.2.9 Impacts du raccordement électrique sur le milieu naturel

L'impact du raccordement électrique sur le milieu naturel sera globalement faible. En effet, le tracé retenu permet d'envisager de faibles impacts sur les milieux d'intérêt pour les raisons suivantes :

- ✓ Le raccordement inter-éoliennes, d'une longueur de 750 m et sur 0,6 m de largeur, se fera via la réalisation de tranchées de 0,6 à 1,20 m de profondeur. L'emprise totale au sol est alors estimée à 450 m<sup>2</sup>. Les tranchées de raccordement suivront les aménagements existants (chemins d'accès, plateformes). Elles concerneront ainsi des milieux qui seront remaniés lors du chantier (mutualisation) ou régulièrement modifiés (bord de chemin).
- ✓ Le tracé externe envisagé à ce stade, identique au tracé du raccordement du parc en fonctionnement, empruntera au maximum les routes et chemins existants jusqu'au poste de Melle (cf. chapitre Projet). Le fait de longer des structures anthropiques déjà perturbées évitera la destruction de milieux naturels de plus fort intérêt. Le tracé exact du raccordement sera défini ultérieurement en concertation avec le gestionnaire ERDF après l'obtention du permis de construire du parc éolien. Si ce tracé de raccordement externe est confirmé, aucun zonage naturel d'intérêt ne sera concerné par les travaux d'enfouissement des lignes électriques.

## 6.2.10 Conclusion des impacts sur le milieu naturel

L'implantation supplémentaire de trois éoliennes au parc existant des Raffauds entrainera un impact globalement faible sur le milieu naturel. On notera toutefois les points suivants quant aux impacts attendus :

- aucun impact particulier n'est attendu sur les habitats naturels et la flore. Les habitats touchés ne présentent pas d'intérêt notable (cultures et plantation de feuillus) et aucune espèce de flore patrimoniale n'avait été identifiée sur site. Notons toutefois la destruction d'une trentaine de mètres de haies au niveau de l'éolienne 8 ;
- la perte d'habitat d'espèces pour l'avifaune nicheuse apparaît faible étant donné l'emprise des éoliennes. On notera toutefois un dérangement possible pour les Busards Saint-Martin et cendré, la Buse variable, la Bondrée apivore, le Milan noir et le Faucon crécerelle, en nidification et/ou en chasse à cette période ;
- un risque de mortalité par collision existe pour les espèces les plus présentes aux abords des éoliennes envisagées, notamment des rapaces nicheurs sensibles comme le Faucon crécerelle et la Buse variable. Les fringilles (Pinson des arbres, Linotte mélodieuse, Bruants...), présents en nombre en hivernage, sont susceptibles d'être touchés par le risque de collision ;
- au vu de l'axe de migration sur le site, l'ajout de 3 éoliennes entre les alignements déjà existants n'entrainera probablement pas d'effet barrière supplémentaire significatif à celui entraîné par le parc existant ;
- aucun arbre favorable au gîte des chiroptères ne sera détruit lors de l'implantation des 3 éoliennes, aucune destruction d'individu n'est donc attendue. De même, le dérangement sera faible, aucun gîte n'étant connu à proximité de l'emprise des travaux et le chantier n'ayant lieu qu'en journée ;
- au vu des premiers résultats du suivi de la mortalité du parc existant, des espèces présentes et des niveaux d'activité, le risque d'impact par collision/barotraumatisme est jugé faible et modéré pour les espèces les plus sensibles (Pipistrelles notamment) ;
- les impacts sur la faune terrestre et aquatique sont jugés faibles, la fonctionnalité des habitats les abritant n'étant pas remise en cause et les risques de destruction d'individus étant jugés faibles et temporaires en phase chantier.
- la distance aux ZNIEFF, sites Natura 2000 et APPB apparaît suffisante pour limiter les risques d'impacts directs sur les habitats, la flore et la faune terrestre et aquatique à faible distance de déplacement. Concernant les chiroptères d'intérêt communautaire, leur faible sensibilité et l'étude des impacts du projet permettent de prévoir des incidences non significatives sur les populations issues des SIC/ZSC alentour. Le présent projet consistant en l'extension d'un parc existant, l'effet barrière possible sur les échanges entre les ZPS et sur les espèces migratrices apparaît limité et ne remet pas en cause la viabilité des populations ayant permis la désignation des ZPS.

## 6.3 Milieu humain

L'article R. 122-5-II du Code de l'environnement indique que l'étude d'impact doit présenter « *une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses)* ».

Nous nous intéresserons dans ce chapitre aux impacts sur l'environnement humain du projet. Les risques de l'installation vis-à-vis des tiers sont analysés, quant à eux, dans l'étude de dangers.

### 6.3.1 Impact économique

Au sein de ce chapitre, nous allons aborder de façon globale l'impact économique du projet d'extension des Raffauds. En particulier seront décrites les retombées locales en termes d'activité économique, de création de nouvelles ressources financières, mais également les impacts sur le tourisme et le patrimoine immobilier local.

L'impact sur l'agriculture sera développé dans un chapitre spécifique.

#### 6.3.1.1 Les retombées économiques directes et les emplois

##### 6.3.1.1.1 En phase chantier

Le chantier de construction sera étalé sur une période de neuf à douze mois environ, et emploiera, sur place, jusqu'à une vingtaine de personnes. Ces personnes logeront et s'alimenteront à proximité du site, renforçant ainsi l'économie locale. En effet, **les emplois induits et indirects** sont estimés trois fois plus nombreux que les emplois directs créés. Ce sont les emplois liés à la restauration, à l'hébergement, aux déplacements des personnels employés sur place. Ce sont aussi les emplois liés aux sous-traitances et approvisionnements en matériaux.

Le choix des sociétés intervenant sur le chantier sera effectué suite à une procédure d'appels d'offres lancée par 3D ENERGIES.

Les retombées économiques locales seront significatives. Le projet d'extension du parc éolien des Raffauds est un projet d'envergure avec un montant d'investissement de plus de 9 millions d'euros (hors taxes). On peut estimer qu'au moins un quart de ces investissements correspondra à des travaux réalisés par des entreprises régionales, soit plus de 2 millions d'euros hors taxes lors de la phase de chantier. Des entreprises locales devraient être en particulier chargées des travaux suivants :

- ✓ relevés topographiques ;
- ✓ étude de sols ;
- ✓ contrôle technique et mission SPS (Sécurité et Protection de la Santé) ;
- ✓ terrassements ;
- ✓ fondations des éoliennes : fouille, fourniture des ferrailages et du béton, ... ;
- ✓ travaux de raccordement électrique : fourniture, pose et raccordement des câbles, ... ;
- ✓ gardiennage ;
- ✓ travaux de levage des éoliennes.

Il est à préciser que l'ordonnancement des travaux prendra évidemment en compte l'activité agricole en cours sur le site et les mesures liées au milieu naturel.

##### 6.3.1.1.2 En phase d'exploitation

Par l'activité générée lors de la construction et de l'exploitation, par les taxes fiscales perçues, et par l'attrait touristique créé (écotourisme, tourisme scientifique, découverte scolaire), le parc éolien participera au développement local.

#### En termes d'emplois

La maintenance sera assurée par le constructeur durant la période de garantie du système (5 à 10 ans), puis par une entreprise locale spécialisée en maintenance industrielle basée à proximité du site. Elle interviendra deux fois par an pendant 2 à 3 jours sur chaque éolienne pour les opérations de maintenance préventive. De plus une télésurveillance permettra de suivre à tout moment le comportement de chaque éolienne à distance et de faire intervenir les équipes de techniciens de maintenance dans les meilleurs délais pour les opérations de maintenance corrective (suite à apparition d'un défaut signalé par la télésurveillance).

Au total, pour les six éoliennes existantes et le projet d'extension, ce sont au minimum deux à trois emplois de techniciens de maintenance qui seront nécessaires localement pour permettre la maintenance des neuf éoliennes pendant toute leur durée d'exploitation (au minimum 20 ans). La phase exploitation générera également des emplois induits liées à certaines opérations spécifiques : fourniture pour remplacement de pièces mécaniques ou électriques défectueuses, moyens de levage, suivis naturalistes, entretiens des aménagements paysagers, etc...

La filière éolienne nationale emploie environ 11 000 personnes en 2013 (contre 5 000 en 2007), on peut escompter environ 30 à 60 000 personnes en 2020 pour satisfaire les objectifs de 23% de production d'électricité d'origine renouvelable. Ces actuels 11 000 emplois sont à comparer aux 118 000 emplois actuels dans la filière éolienne allemande et aux 368 000 emplois actuels en Europe.

Ce vivier d'emplois s'appuie sur un tissu industriel diversifié de près de 760 sociétés actives dans le secteur de l'éolien. Ces entreprises sont de tailles variables : elles vont de petites structures aux grands groupes intégrés.

Constituée d'entreprises dédiées créées depuis l'émergence du secteur éolien, d'industriels historiques restés sur leur cœur de métier, ou d'entreprises ayant saisi des opportunités de diversification, la filière a ainsi gagné en maturité.

Les emplois de la filière éolienne se répartissent dans différentes filières :

- ✓ études et développement : bureaux d'études, mesures de vent, mesures géotechniques, expertises techniques, bureaux de contrôle, développeurs, financeurs ;
- ✓ fabrication de composants : pièces de fonderie, pièces mécaniques, pales, nacelles, mâts, brides et couronnes d'orientation, freins, équipement électriques, ... ;
- ✓ ingénierie et Construction : assemblage, logistique, génie civil, génie électrique, montage, raccordement réseau, ... ;
- ✓ exploitation et maintenance : mise en service, exploitation, maintenance, réparations, traitement des sites, ...

A l'échelle globale de la France, on estime que la balance commerciale de la filière éolienne française était excédentaire de plus de 1 milliard d'Euros en 2009. Globalement, les sociétés basées en France actives dans le domaine de l'éolien profitent du marché local mais aussi international, de telle façon que les revenus de ces entreprises liés au marché éolien sont supérieurs aux achats de produits éoliens importés pour le marché éolien français. En effet, les fabricants d'éoliennes sont des assembleurs faisant travailler des PME et PMI spécialisées.

#### Recherche et Développement dans l'industrie éolienne (source [www.fee.asso.fr](http://www.fee.asso.fr))

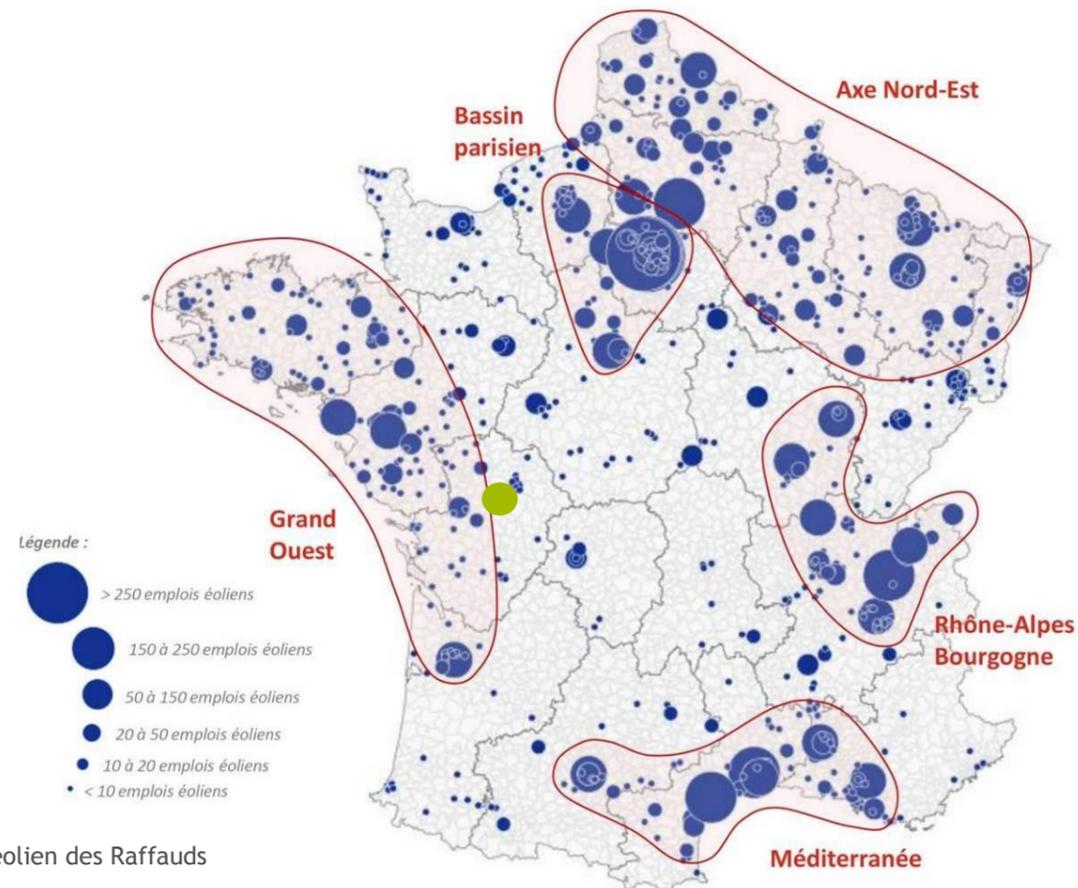
Les innovations dans l'éolien concernent les champs les plus divers : usage des matériaux, maintenance prédictive, chaîne de valeur, logistique, systèmes d'information, architecture et design, acoustique, impacts écologiques, stockage indirect, .... L'innovation est cruciale pour ce secteur. Les fabricants de turbines (et leurs sous-traitants) y consacrent un montant compris entre 5 à 10 % de leur chiffre d'affaire. Cette recherche sur l'innovation concerne :

- ✓ les matériaux : acier, cuivre, fibre de verre, fibre de carbone, aluminium, il s'agit d'en optimiser l'utilisation. Les programmes R&D en chimie et en sciences des matériaux devraient s'intensifier dans les années à venir.
- ✓ les pales : de nombreux foyers d'innovation se dégagent (dégivrage, pales discrètes, ...). Il est bien évident que la nacelle et ses composants donnent lieu aussi à une R&D intense, notamment sur le renforcement du dispositif électronique de puissance.
- ✓ les caractéristiques d'usage : l'acoustique est un secteur où la compétence française est de premier plan, au sein de groupes internationaux notamment.

- ✓ les processus de fabrication des composants et les innovations permettant le déploiement d'éoliennes dans des environnements complexes en termes climatiques, d'altitude ou d'éloignement sont d'autres champs de recherche et de développement.

La répartition géographique des emplois éoliens dessine un maillage fin des territoires et fait ressortir cinq bassins principaux d'emplois :

- ✓ Axe nord-est : territoire où l'éolien connaît un fort développement contribuant ainsi à une dynamisation économique ;
- ✓ Bassin parisien où de nombreux sièges d'entreprises sont historiquement installés ;
- ✓ Grand ouest (auquel appartient le secteur des Raffauds) : importante aire d'implantation d'éoliennes. De plus, la façade maritime va bénéficier de la croissance de l'éolien offshore ;
- ✓ Les régions Rhône-Alpes et Bourgogne bénéficient de la diversification d'activités industrielles dans la fabrication de composants pour la construction d'éoliennes ;
- ✓ Le bassin méditerranéen : cœur historique de l'industrie éolienne et lieu d'implantation de plusieurs acteurs historiques du développement de l'éolien.



Carte 93 : Répartition des principaux bassins d'emplois éoliens [source : Observatoire de l'Eolien, Bearing Point]

### Quelques exemples d'entreprises locales

Une véritable filière industrielle s'est créée en France autour de l'énergie éolienne. Il existe en effet de nombreux sous-traitants industriels - PME hautement spécialisées ou grandes entreprises- implantés en France qui bénéficient du développement de la filière éolienne sur le territoire national et dans le monde.

Nous pouvons citer à titre d'exemples plusieurs entreprises basées en Poitou-Charentes, pouvant intervenir dans le processus de construction, d'implantation et d'exploitation du futur parc éolien :

- ✓ Leroy Somer, implanté à Angoulême et Saint-Groux, est spécialisé depuis les années 80 dans la conception et la fabrication de génératrices synchrones et asynchrones de fortes puissances pour les éoliennes. Elle œuvre également dans le design et la fabrication de systèmes d'orientation de grues à tour et dans les diverses motorisations spécifiques d'applications pour auxiliaires d'éoliennes (orientation des pales « pitch », de la nacelle « yaw », ventilation de la nacelle, du circuit de refroidissement de la génératrice, pompe pour lubrification du multiplicateur de vitesse...). Ainsi, le développement de l'énergie éolienne dans la région pourrait profiter localement aux sites de production d'Angoulême et de Saint-Groux ;
- ✓ Bollore Logistique Portuaire, à La Rochelle et Rochefort (17), spécialisé dans la logistique et la manutention portuaire ;
- ✓ Itron, à Chasseneuil-du-Poitou (86), spécialisé dans la conception et la fabrication de composants électriques ;
- ✓ TPL industries, à Tessonière (79), spécialisé dans le traitement de surface.

La société ENERCON, fabricante des éoliennes projetées pour l'extension des Raffauds, dispose d'une usine de fabrication de mât béton à Compiègne (60) afin d'alimenter le marché français.

### En termes de recettes fiscales

Un parc éolien est source de retombées fiscales pour les collectivités locales.

Ainsi, pour le parc éolien des Raffauds, les principales retombées fiscales versées annuellement sont :

- ✓ **La Cotisation Foncière des Entreprises (CFE).** Il s'agit d'une ressource exclusivement destinée aux communes ou à leur groupement. Elle correspond /équivalut à la part foncière de la taxe professionnelle. Sont concernés par cette cotisation les biens passibles de taxe foncière : terrains et constructions proprement dites ou ouvrages en maçonnerie présentant le caractère de constructions. Le socle en béton sur lequel le mât est ancré est imposable au titre de la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB). Le mât étant une structure métallique entièrement démontable et transportable, simplement boulonnée au socle en béton, il ne constitue pas un élément de l'ouvrage taxable. Seul « l'ouvrage en maçonnerie » est soumis à la taxe foncière, à l'exclusion du matériel qu'il supporte.
- ✓ **L'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER).** Cet impôt est destiné à compenser les effets liés à certaines installations (antennes relais, éoliennes, centrales de production électrique, etc.) Il est destiné aux collectivités d'implantation de ces installations. Le produit de l'imposition est perçu selon les modalités suivantes :
  - ✓ si la commune appartient à un EPCI à fiscalité additionnelle : 20 % à la commune, 50 % à l'EPCI et 30 % au département ;
  - ✓ l'EPCI se substitue à la commune en cas de fiscalité unique : 70 % à l'EPCI et 30 % au département ;
  - ✓ en l'absence d'EPCI : 20 % à la commune et 80 % au département.

Son montant est fixé de manière forfaitaire depuis 2011 à 7 000 €/MW installé (applicable aux installations de plus de 100 kW). Son montant est fixé chaque année par la Loi de Finances.

- **La Contribution Economique Territoriale (CET).** La Contribution Economique Territoriale, somme de la CVAE<sup>39</sup> (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises) et de la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises) de

<sup>39</sup> La CVAE est due par les entreprises et les travailleurs indépendants qui réalisent un chiffre d'affaire à partir d'un certain montant. Elle est calculée en fonction de la valeur ajoutée produite par l'entreprise.

tous les établissements de l'entreprise, fait l'objet d'un plafonnement à 3 % de la valeur ajoutée annuelle générée par l'entreprise. La valeur ajoutée générée par les trois nouvelles éoliennes exploitées par 3D ENERGIES sera imposable à Gournay-Loizé au prorata de la puissance qui y sera installée, au regard de la puissance totale installée et détenue en propre par l'exploitant du parc.

Le tableau suivant renseigne sur une estimation des retombées économiques pour les collectivités territoriales suite à l'installation de trois éoliennes supplémentaires sur le site des Raffauds. Les montants renseignés concernent les neuf éoliennes du parc (les six existantes et les trois projetées).

Tableau 86 : Estimation des retombées économiques pour les neuf éoliennes du site des Raffauds

Communauté de Communes et Communes	180 000 €
Département	70 000 €
Région	10 000 €
Total	260 000 €

Nota : Les données renseignées dans ce tableau ont été calculées à partir de la fiscalité versée par 3D ENERGIES sur un parc éolien de 12 MW.

In fine, ce sont plus de **260 000 euros** qui seront versés annuellement aux collectivités locales (communes, Communauté de Commune et département) via l'IFER, la CFE et la CET. Ces montants et leurs répartitions seront à affiner et actualiser le moment venu en fonction des taux en vigueur et du montant exact de l'investissement.

Ces montants sont calculés sur la puissance installée et/ou l'investissement mais pas sur la production. Ainsi quelle que soit l'année, le montant des taxes versées sera identique.

L'éolienne E8 est située sur une parcelle communale, aussi la commune de Gournay-Loizé percevra un loyer lié à l'implantation de cette éolienne.

Rappelons que 3D ENERGIES est une structure du SIEDS (Syndicat Intercommunal d'Energies des Deux-Sèvres). Les dividendes issus de la vente d'électricité produite par les parcs éoliens exploités par 3D ENERGIES participent au financement des politiques d'aides du SIEDS :

- ✓ réseaux électriques ;
- ✓ extensions, effacements, renforcements et sécurisation des réseaux ;
- ✓ installation de bornes de chargements de véhicules électriques ;
- ✓ action en faveur de la mise en valeur du paysage (enlèvement des postes « tours » par exemple) ;
- ✓ amélioration de l'éclairage public ;
- ✓ mise en lumière ;
- ✓ SIGil (plateforme départementale d'échange de données pour la numérisation du cadastre) ;
- ✓ relevé des réseaux par GPS.

Les dividendes générés par 3D ENERGIES suite à l'exploitation de parcs éoliens sont utilisés localement, sur le département des Deux-Sèvres, au travers d'actions de service public menées par le SIEDS.

### 6.3.2 Compatibilité avec l'agriculture

Le parc éolien des Raffauds se situe sur des parcelles agricoles sur des parcelles largement occupées par des cultures intensives. Le parc a été conçu pour réduire au minimum l'impact sur les activités agricoles et être compatible avec l'usage actuel du site. Cette conception résulte d'une étroite collaboration avec les propriétaires et les exploitants concernés (cf. paragraphe suivants).

#### 6.3.2.1 Recettes supplémentaires pour les exploitants agricoles

Sans remettre en cause l'activité agricole, le projet éolien constituera pour les exploitants une source de revenus complémentaires à leur activité à travers les indemnités versées pour l'utilisation temporaire des parcelles qu'ils exploitent.

Si des cultures sont endommagées pendant la phase de travaux ou d'exploitation, l'exploitant sera indemnisé selon le barème fixé par la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres.

#### 6.3.2.2 Concernant la perturbation des activités agricoles

Le projet prend en compte et minimise les impacts sur ces activités à différents niveaux : (1) implantation des éoliennes ; (2) tracé des chemins de desserte ; et (3) emprise du projet.

En effet :

- ✓ le raccordement du parc au poste source d'EDF se fera par liaison souterraine à une profondeur telle (jusqu'à 1,20 mètre) qu'il ne gênera pas le travail des champs ; de plus, le tracé du raccordement souterrain devrait emprunter les chemins, et/ou routes existants ;
- ✓ de même, l'ensemble des lignes électriques et téléphoniques interéoliennes et vers les réseaux existants sera enfoui (jusqu'à 1,20 mètre) ;
- ✓ les équipements annexes aux éoliennes (transformateurs) seront installés à l'intérieur des tours.

L'emprise du chantier du parc éolien, durant la phase des travaux, atteindra environ 0,7 ha. Si le chantier devait porter atteinte à la conservation des cultures, la société 3D ENERGIES indemniserait les exploitants concernés.

Rappelons qu'en fonctionnement, l'emprise du parc éolien sera d'environ 0,4 ha. Ainsi la perte de surfaces agricoles étant faible, la perte économique des exploitants agricoles est elle aussi, faible. De plus, elle sera largement compensée par la ressource rapportée par la location des terrains.

Les illustrations ci-après montrent que les activités agricoles peuvent perdurer lorsque les parcs éoliens sont en fonctionnement. En effet, la surface occupée par la fondation est telle que tout type d'activités agricoles (élevage, culture, ...) est compatible avec l'exploitation d'un parc éolien.



Vue aérienne du parc éolien de Plouarzel (Finistère)



Parc éolien de Lesson (Vendée)



Parc éolien de Torres Vedras (Portugal)

Exemple de la compatibilité des activités agricoles avec des parcs éoliens

#### 6.3.2.3 Conclusion

La construction du parc éolien sera évidemment plus impactante sur l'activité agricole que durant l'exploitation du parc, du fait de la surface mobilisée, qui par définition reste temporaire.

Mais le recalibrage des chemins d'accès au chantier inutiles pour l'exploitation du parc est une mesure visant à assurer la pérennité agricole du site. Le parc éolien, en phase d'exploitation, occupera une surface d'environ 0,4 ha qui est compatible avec la continuité de l'activité agricole locale. Les propriétaires et exploitants agricoles feront l'objet d'une indemnisation au regard de l'occupation de l'espace et de la perte de cultures liées aux emprises du chantier.

### 6.3.3 Impact sur le tourisme et les loisirs

La question peut se poser également des éventuels phénomènes de répulsion ou d'attraction des touristes quant aux installations éoliennes.

Le territoire d'étude est situé au cœur du Pays Mellois identifié comme Pays d'Art et d'Histoire.

Les actions engagées sur le territoire pour la mise en valeur du patrimoine historique ou des espaces emblématiques ainsi que le développement des activités culturelles ont été menées concomitamment au développement de parcs éoliens localement.

Le choix du site des Raffauds résulte d'une approche globale menée initialement par 3D ENERGIES et confortée par la démarche de ZDE menée à l'échelle de la Communauté de Communes du Cœur du Poitou. Cette approche, prenant en compte les atouts et enjeux du territoire et les parcs éoliens à proximité, a permis d'encadrer le développement de l'éolien localement. Il est important d'organiser harmonieusement le développement de l'éolien afin d'éviter la banalisation des paysages.

Depuis le développement de l'énergie éolienne en France, plusieurs études et enquêtes ont été réalisées afin d'analyser les éventuels impacts des parcs éoliens sur le tourisme. Les principales informations issues de ces études sont présentées en annexe 4.

Les points suivants sont à retenir :

- ✓ aucune étude indépendante n'a montré un impact négatif sur le tourisme suite à l'implantation d'un parc éolien ;
- ✓ les parcs éoliens peuvent constituer une attraction pour les populations locales, les curieux ou les estivants. L'implantation, au niveau du parc, de panneaux d'information sur l'énergie éolienne en général et sur le parc en particulier constituent un atout d'appropriation du projet ;
- ✓ les parcs éoliens peuvent constituer un support pour l'organisation d'événements culturels ou sportifs (courses, expositions, sensibilisation,...).
- ✓ Toutefois, pendant la phase de chantier, l'accès aux plateformes de travail ou aux chemins d'accès longeant les éoliennes sera interdit au public.

3D ENERGIES organise également des manifestations sur ces quatre parcs éoliens en fonctionnement. En septembre 2014, 3D ENERGIES a organisé une randonnée (« La Marche A Vent ») autour du parc éolien de la Tourette. 180 personnes ont participé à cette manifestation afin de découvrir les chemins pittoresques et visiter le parc éolien.



Une manifestation similaire a été organisée en Octobre 2015 autour du parc éolien des Taillées.

3D ENERGIES est régulièrement sollicités par des équipes pédagogiques afin de présenter les énergies renouvelables et l'éolien. Ainsi 3D ENERGIES est intervenu :

- ✓ au collège Anne Franck de Sauzé-Vaussais,
- ✓ au collège Leo Desairve de Champdeniers st Denis,
- ✓ 3 fois au collège Gérard Philippe de Niort,
- ✓ au lycée Paul Guérin de Niort
- ✓ au lycée Jean Macé de Niort,
- ✓ auprès des élèves de l'école de Verrines sous Celles à l'occasion de l'inauguration du parc des Taillées
- ✓ à l'école Notre Dame de Niort,
- ✓ à l'école de Germond Rouvre.

Ces interventions sont souvent accompagnées de visites de parcs éoliens.



Visite du parc éolien des Taillées par les élèves de CM1 et CM2 de l'école de Germond-Rouvre

### 6.3.4 Acceptation de l'éolien

De nombreuses études ou sondages ont été réalisés au cours des dernières années afin d'analyser la perception des populations vis-à-vis des installations éoliennes.

Les résultats de ces différentes études sont présentés en annexe 4 (chapitre 10).

Ces différentes études montrent une bonne acceptation des énergies renouvelables en général et de l'éolien en particulier en France.

Par exemple, un sondage de l'institut IPSOS, réalisé pour le Syndicat des Energies Renouvelables en décembre 2012, indique que 83 % des personnes interrogées ont une bonne opinion de l'éolien et que 68 % des personnes interrogées seraient prêtes à accueillir des éoliennes sur leur commune de résidence.

La dernière étude en date est un sondage du CSA pour le compte de France Energie Eolienne réalisé en avril 2015 sur 506 individus habitant une commune située à moins de 1 000 mètres d'un parc éolien. Ces riverains reconnaissent avant tout un bénéfice environnemental à l'implantation du parc et un engagement de leur commune « dans la préservation de l'environnement » (61% d'accord). En revanche, ils se prononcent plus difficilement sur les avantages économiques : 43% seulement pensent que l'implantation du site génère de « nouveaux revenus ». Et très peu voient dans le parc un atout pour l'attractivité de leur territoire (nouveaux services publics, création d'emplois, implantation d'entreprises). Au quotidien, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner ou même les voir tant elles sont « bien implantées dans le paysage » (respectivement 76% et 71%).

### 6.3.5 Impact sur l'immobilier

La question peut se poser sur l'éventuelle dépréciation ou bonification apportée à l'immobilier proche d'un parc éolien.

Différentes études ont été menées en France et à l'étranger sur cette question. Les résultats de celles-ci sont présentés en annexe 4 de ce document.

Aujourd'hui, aucune corrélation significative n'a été mise en évidence sur l'impact de l'installation d'un parc éolien sur les biens immobiliers situés à proximité. En particulier, une étude menée dans le Nord Pas-de-Calais conclut que « *que si un impact était avéré sur la valeur des biens immobiliers, celui-ci se situerait dans une périphérie proche (< 2 km des éoliennes) et serait suffisamment faible à la fois quantitativement (importance d'une baisse de la valeur sur une transaction) et en nombre de cas impactés* ».

En zone rurale, la tendance est parfois même à une augmentation des prix de l'immobilier. En effet, l'implantation d'un parc éolien peut entraîner un regain d'activité économique sur un territoire et à une amélioration des équipements collectifs de la commune (crèches, amélioration des voiries, équipements publics,...) au regard des nouvelles recettes fiscales perçues par la collectivité.

### 6.3.6 Compatibilité avec les contraintes réglementaires et techniques

#### 6.3.6.1 Compatibilité avec les tiers

La Loi Engagement National pour l'Environnement du 12 juillet 2010 impose un éloignement minimal de 500 mètres entre les éoliennes et les constructions à usage d'habitation et aux zones destinées à l'habitation. Cette précaution est reprise dans l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Des périmètres d'éloignement de 500 mètres ont été pris en compte autour de l'ensemble des habitations situées autour de l'aire d'implantation possible sur les communes de Gournay-Loizé, Les Alleuds et Saint-Vincent-La-Chatre. Une vérification de l'éloignement de 500 mètres autour des zones ouvertes à l'habitat dans la carte communale de Gournay-Loizé a également été opérée. Une distance minimale de 755 mètres sépare les éoliennes des plus proches habitations : il s'agit de l'éolienne E9 par rapport au hameau de La Grande Tranchée. La plus proche zone à urbaniser est située au hameau de Bataillé et elle est distante de 740 mètre de la plus proche éolienne (E7), la plus proche habitation est quant à elle distante de 799 m de l'éolienne E7.

**Les trois éoliennes du projet d'extension des Raffauds sont donc compatibles avec l'arrêté ICPE visant à établir un éloignement minimum de 500 mètres entre les éoliennes et les constructions à usage d'habitation et aux zones destinées à l'habitation (cf. chapitre 8.5).**

La carte en page suivante précise l'éloignement entre les éoliennes existantes (E1 à E6) et celles en projet (E7, E8 et E9) vis-à-vis des plus proches riverains.

#### 6.3.6.2 Compatibilité avec les activités aéronautiques

##### 6.3.6.2.1 Aviation civile

Les consultations successives des services de la Direction Générale de l'Aviation civile ont montré l'absence de servitudes liées aux activités aéronautiques civiles. Les trois éoliennes du projet d'extension des Raffauds sont donc compatibles avec les servitudes aéronautiques civiles. Cependant, il est demandé qu'un balisage diurne et nocturne soit installé. Conformément à l'arrêté du 13 Novembre 2009, toutes les éoliennes du parc seront balisées de la manière suivante :

- ✓ le balisage lumineux de jour sera assuré par des feux à éclats blancs d'intensité 20 000 candelas ;
- ✓ le balisage de nuit sera assuré par des feux à éclats rouges d'intensité 2 000 candelas.

Par ailleurs, les éoliennes du site seront de couleur blanche tant pour les tours que pour les pales en respectant les principales références RAL préconisées dans l'arrêté du 13 Novembre 2009.

##### 6.3.6.2.2 Armée de l'Air

Bien que situé sous la zone réglementée LF-R49 A1 « Cognac », le projet d'extension des Raffauds est compatible avec les activités aéronautiques militaires.

#### 6.3.6.3 Compatibilité avec les servitudes radioélectriques

##### 6.3.6.3.1 Les radiofréquences

Le site web de l'Agence Nationale des Fréquences nous a renseignés sur les servitudes radioélectriques les plus proches du site des Raffauds. Aucune servitude radioélectrique n'est présente à proximité des éoliennes existantes ou de celles du projet d'extension.

##### 6.3.6.3.2 Réceptions télévision et téléphonie mobile

Les parcs éoliens sont susceptibles de générer d'éventuelles perturbations auprès des plus proches riverains. Mais les parcs éoliens sont soumis d'une part aux prescriptions réglementaires relatives à la protection des réceptions de radiodiffusion et télédiffusion contre les parasites électriques et, d'autre part, à l'article L 112-12 du Code de la Construction et de l'habitation quant aux éventuelles gênes apportées à la réception de la radiodiffusion ou de télédiffusion.

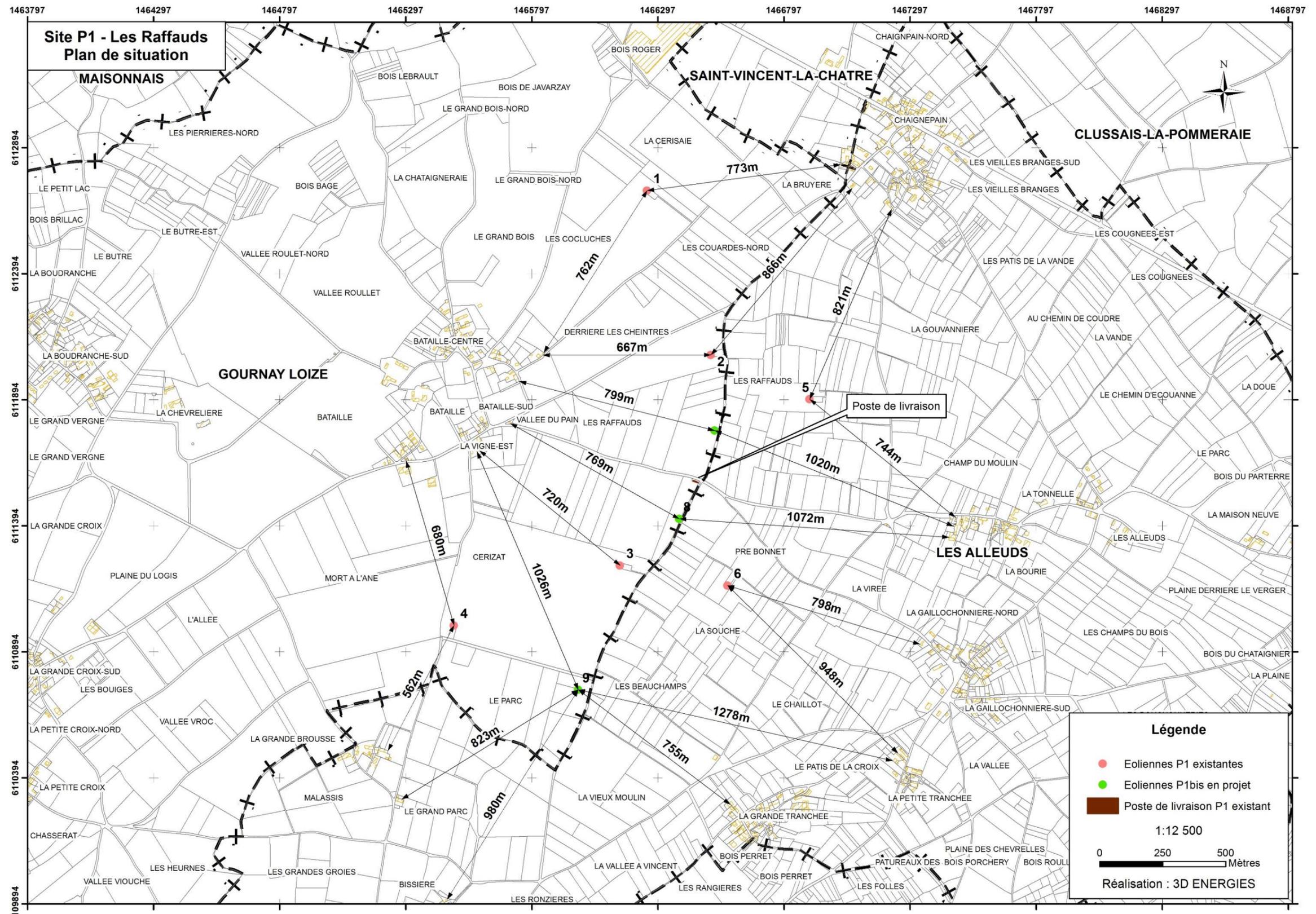
La question de la perturbation des systèmes de téléphonie mobile ou de la télévision numérique fait l'objet d'une synthèse bibliographique présentée en annexe 4 (chapitre 10) de l'étude d'impact.

Les principales informations à retenir sur cette thématique sont les suivantes :

- depuis le passage à l'ère du numérique (fin 2011), la présence d'éoliennes est moins impactante sur la réception de la qualité du signal qu'avec la télévision analogique. Le risque de brouillage du signal peut néanmoins perdurer. En cas de perturbation de la réception de la télévision, 3D ENERGIES s'engage à trouver une solution dans les plus brefs délais afin de s'assurer que l'ensemble des riverains disposent d'une qualité de réception équivalente à celle avant l'installation des éoliennes. Des solutions relativement simples existent, comme par exemple, l'installation d'une antenne ré-émettrice sur une éolienne.
- concernant la compatibilité des éoliennes avec les antennes-relais des téléphones mobiles, il apparaît que le parcours des ondes électromagnétiques est assuré sans interférences au-delà d'une distance estimée à une vingtaine de mètres. Aucune gêne pour la réception ou l'émission d'appel téléphonique via un mobile ne devrait être observé à proximité du parc des Raffauds.

Les six premières éoliennes implantées sur le site des Raffauds n'ont pas généré d'incidence sur la réception de la télévision chez les riverains.

**Les neuf éoliennes du parc des Raffauds ne devraient pas avoir d'impact sur la qualité de la réception de la télévision et de la téléphonie. Si tel était le cas, l'exploitant mettrait en place des solutions techniques pour remédier à ces gênes.**



Carte 94 : Eloignement entre les plus proches habitations et les éoliennes

### 6.3.6.4 Compatibilité avec les voies de communication

Les règles nationales d'urbanisme mentionnent dans l'article L111-1-4 que :

- ✓ en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du Code de la voirie routière ;
- ✓ de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

Le Conseil Départemental des Deux-Sèvres préconise, quant à lui, un éloignement au moins égal à une hauteur d'éolienne avec les routes départementales.

3D ENERGIES se fixe comme règle d'appliquer un éloignement d'une hauteur d'éolienne plus 10 % autour des routes départementales. Le tableau suivant précise l'éloignement entre les trois éoliennes du projet d'extension et les routes départementales 948 et 111.

L'éolienne la plus proche de la route départementale 948 (E7) est située à plus de 1 400 mètres de celle-ci. L'éolienne la plus proche de la RD 111 (E8) se trouve, quant à elle, à plus de 170 mètres.

Le tableau suivant rappelle les distances séparant les plus proches éoliennes des RD 948 et RD 111.

Tableau 87 : Eloignement entre les axes routiers et les éoliennes existantes

	Eolienne la plus proche	Distance
RD 948	E7	1 400 m
RD 111	E8	170 m

L'implantation des trois nouvelles éoliennes du site des Raffauds est compatible avec les voies de communication existantes.

### 6.3.6.5 Compatibilité avec les ouvrages électriques

Une ligne électrique aérienne à 20 000 volts traverse l'aire d'implantation possible. 3D ENERGIES s'est fixé un éloignement égal à 165 mètres (soit une hauteur d'éolienne + 10 %) entre les éoliennes du projet d'extension et cet ouvrage.

Dans la pratique, une distance minimale de 420 mètres sépare les éoliennes du projet d'extension de cet ouvrage.

### 6.3.6.6 Compatibilité avec les risques industriels

La consultation de la base de données du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie sur les ICPE nous indique qu'outre les six éoliennes existantes sur le site des Raffauds, un entrepôt (référéncé comme ICPE) est présent au lieu-dit Bois-Roger sur la commune de Gournay-Loizé. Une distance minimale de 1 450 mètres sépare la plus proche éolienne de l'extension (E7) de cette ICPE.

L'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production de l'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent précise que le parc éolien doit être éloigné d'au moins 300 mètres d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement de type SEVESO.

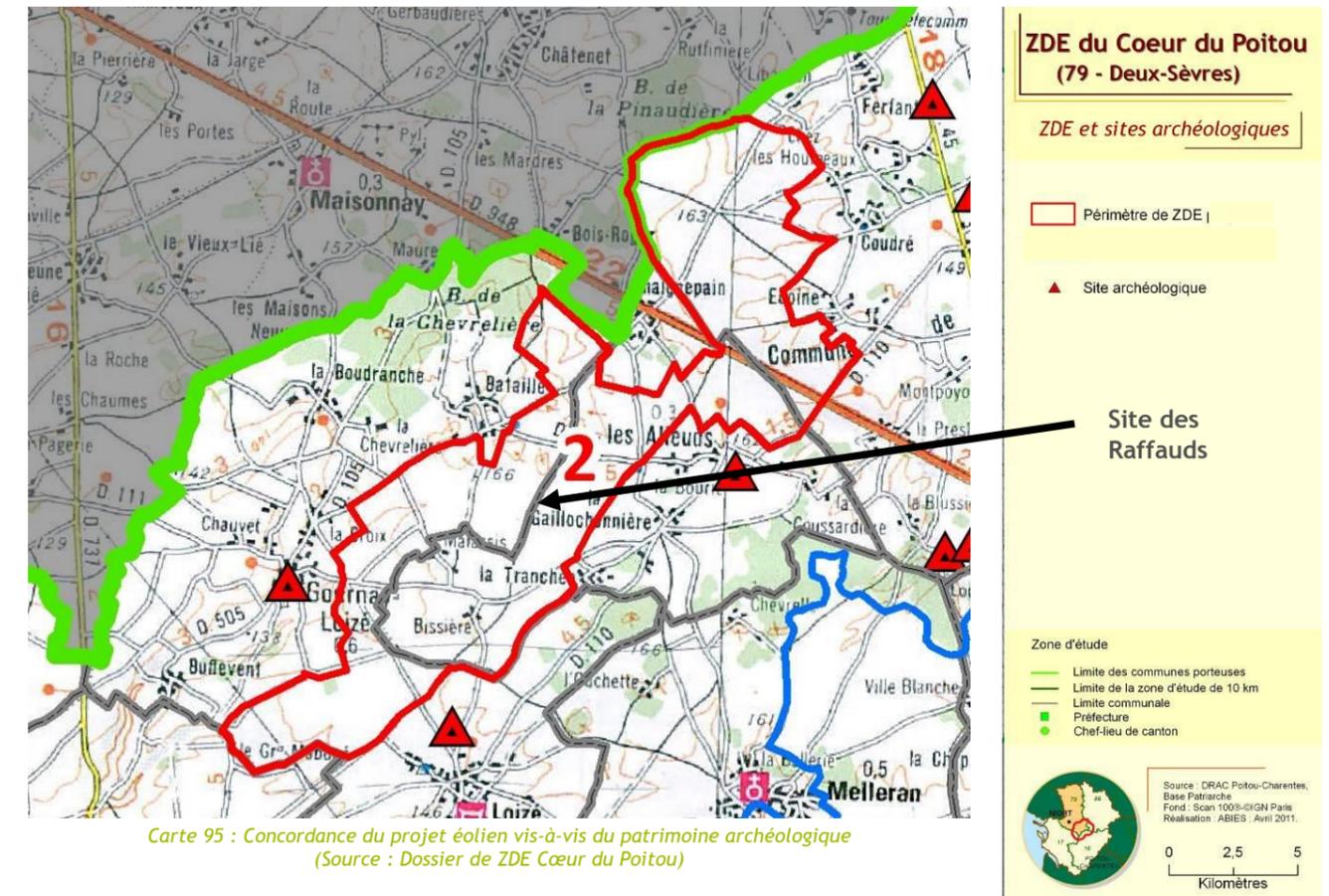
L'implantation et le fonctionnement des éoliennes de l'extension des Raffauds seront donc conformes à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011.

### 6.3.7 Préservation du patrimoine archéologique

La carte suivante, extraite du dossier de ZDE porté par la Communauté de Communes du Cœur du Poitou, renseigne sur le patrimoine archéologique connu aux abords du périmètre de ZDE défini sur le secteur de Gournay-Loizé / Les Alleuds. Aucune entité archéologique et aucun périmètre de présomption de prescription archéologique n'est présent aux abords des communes de Gournay-Loizé et Les Alleuds.

Toutefois, cet état des lieux n'est que le reflet des recherches dans ce secteur et l'existence de sites encore non repérés est plausible. A ce titre, la DRAC Poitou-Charentes peut être amenée à émettre des prescriptions d'archéologie préventive pour évaluer l'impact éventuel du projet sur le patrimoine archéologique. Ces prescriptions comporteront alors la réalisation de diagnostics d'évaluation qui pourront se présenter sous la forme d'études, de prospections ou de travaux de terrain (fouilles).

En cas de découverte d'un site archéologique lors des travaux d'excavation pour la construction des fondations, le Maître d'Ouvrage s'engage à suspendre les travaux et à prévenir la DRAC.



Carte 95 : Concordance du projet éolien vis-à-vis du patrimoine archéologique (Source : Dossier de ZDE Cœur du Poitou)

### 6.3.8 Les commodités de voisinage et la santé des riverains

#### 6.3.8.1 Les champs magnétiques et les parcs éoliens

Nous rappelons que l'article 6 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 précise que : « 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 ».

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version 2010) précise que « dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste de livraison et aux câbles souterrains. Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques, qui sont très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne ».

En effet, les tensions dans un parc éolien sont ordinaires (inférieures ou égales à 20 000 V) et nettement inférieures à celles des tensions des lignes électriques qui jalonnent le territoire (25 kV) ; de plus les liaisons électriques seront en souterrain.



L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m<sup>2</sup> (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60Hz, ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les champs électromagnétiques auxquels sont habituellement exposées les populations n'ont donc pas d'effets sur la santé.

Le constructeur des éoliennes a réalisé plusieurs mesures d'émissions de champ magnétique dans la gamme des basses fréquences sur différents types d'éoliennes de la gamme de celles envisagées sur le site des Raffauds. Il en ressort, qu'à l'extérieur des éoliennes, à proximité de la base de la tour, la **densité de flux magnétique mesuré ne dépasse pas les valeurs de 5 microteslas pour tous les types d'éoliennes.**

Les émissions de champs électromagnétiques des éoliennes des Raffauds sont pour les six éoliennes existantes et pour les trois supplémentaires particulièrement faibles, et respecteront les prescriptions de l'article 6 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

### 6.3.8.2 Impact des phénomènes vibratoires

#### 6.3.8.2.1 Pendant la phase de chantier

Lors de la phase de chantier, l'utilisation de certains engins est susceptible de générer des vibrations mécaniques. C'est le cas des compacteurs éventuellement utilisés lors de la création des pistes ou du compactage des remblais. Les vibrations émises par un compacteur vibrant sont relativement bien connues, contrairement à leur mode de propagation et la façon dont elles affectent leur environnement. Cette onde vibratoire complexe s'atténue par absorption avec la distance et le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations induites par les compacteurs peuvent être classées dans la catégorie des sources continues à durée limitée. Il existe pour les compacteurs une classification qui permet de choisir la machine à utiliser en fonction du type de terrain, des épaisseurs des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre. Cette classification est décrite par la norme NF-P98 736<sup>40</sup>.

En mai 2009 le Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra), service technique du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, a rédigé une note d'information sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme. Dans cette note le Sétra indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

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

Dans le cadre de l'extension du parc éolien des Raffauds, les travaux d'aménagement des pistes seront localisés à plus de 500 mètres de toute habitation et auront par conséquent un impact négligeable. IL est est de même pour les fondations et les plateformes de travaux.

#### 6.3.8.2.2 Cas des éoliennes en exploitation

Tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. Un système résonant peut accumuler une énergie, si celle-ci est appliquée sous forme périodique, et proche d'une fréquence dite « fréquence de résonance » ou fréquence propre (fréquence à laquelle oscille le système lorsqu'il est en évolution libre, sans force extérieure). Soumis à une telle excitation, le système va être le siège d'oscillations de plus en plus importantes, jusqu'à atteindre un régime d'équilibre qui dépend des éléments dissipatifs du système, ou bien jusqu'à une rupture d'un composant du système.

Il est donc important pour la construction d'une éolienne de déterminer à l'avance la façon dont les composants vibreront et de calculer les forces impliquées dans chaque flexion ou étirement d'un composant suivant des modèles mathématiques numériques compliqués permettant d'analyser le comportement de l'ensemble de la structure d'une

<sup>40</sup> NF-P98-736 : Matériel de construction et d'entretien des routes - Compacteurs - Classification Septembre 1992

éolienne. Les fréquences propres de chacun des composants doivent être prises en compte afin de construire une éolienne sûre, qui n'oscillera pas de manière incontrôlée.

L'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entraîner des vibrations. La transmission des vibrations dans le sol jusqu'aux riverains dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, contenant des discontinuités, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plutôt rigide, la vibration est transmise plus facilement et plus fortement.

Sur le territoire concerné par le projet des Raffauds, les terres sont formées principalement de terres calcaires, qui ne devraient pas transmettre les vibrations de façon significative. Toutefois, une étude géotechnique préalablement au dimensionnement des fondations permettra d'affiner le caractère conductible du sol et, en cas de risque avéré, de proposer des dispositifs de limitation de la transmission des vibrations des fondations aux sols alentours. En effet, il est possible de créer une discontinuité du milieu autour de la fondation afin d'amoinrir les vibrations en l'entourant de sable ou de graviers par exemple.

#### 6.3.8.2.3 Conclusions

L'éloignement de plus de 755 mètres des riverains les plus proches et la nature du sous-sol permettent d'atténuer considérablement d'éventuelles vibrations mécaniques générées par les éoliennes en fonctionnement ou lors du chantier.

### 6.3.8.3 La pollution de l'air liée aux poussières

#### 6.3.8.3.1 Définition des poussières

Les poussières sont de très fines particules solides qui restent en suspension dans l'air et dont le niveau de pénétration dans l'organisme, par voie pulmonaire, dépend de leur taille.

Au sens légal, **une poussière est une particule solide** d'un diamètre aérodynamique d'au plus de 100 micromètres ou dont la vitesse limite de chute, dans des conditions normales de température, est au plus égale à 0,25 mètre par seconde :

Tableau 88 : Pénétration des poussières dans le corps en fonction de la taille

PENETRATION DES POUSSIÈRES	
TAILLE DES POUSSIÈRES	EFFETS
De 10 à 100 microns	Aussi appelées « poussières totales », ces poussières sont retenues au niveau des fosses nasales.
De 5 à 10 microns	Poussières qui pénètrent dans la trachée, les bronches puis les bronchioles. Elles peuvent être crachées ou avalées dans l'œsophage ; mais si l'empoussiérage est trop élevé, elles iront jusqu'aux alvéoles.
0,5 micron	Poussières très fines qui se déposent sur les alvéoles pulmonaires. En dessous de 0,5 micron les poussières se comportent comme un gaz dans l'organisme et suivent donc la ventilation pulmonaire.

#### 6.3.8.3.2 Effet sur la santé

De manière générale les poussières sont considérées comme gênantes ou dangereuses pour la santé ; elles ont pour effet :

- ✓ une gêne respiratoire (poussières dites inertes, c'est-à-dire sans toxicité particulière) ;
- ✓ des effets allergènes (asthme causé par la farine) ;
- ✓ des effets toxiques sur l'organisme (neurotoxicité des poussières de mercure, effets immunologiques du béryllium...) ;
  - des lésions au niveau du nez (rhinites, perforations de la cloison nasale, cancer de l'ethmoïde) ;

- des effets fibrogènes (prolifération de tissus conjonctifs au niveau des poumons (silicose, sidérose...);
- ✓ des effets cancérogènes (au niveau pulmonaire pour l'amiante, nasal pour le bois...).

Certaines poussières sont connues pour leur toxicité particulière (amiante, silice...).

**Remarque :** Les poussières présentent également un risque d'incendie et d'explosion. Mais dans le cadre de l'extension du parc éolien des Raffauds, ce risque peut ne pas être considéré, en raison des conditions de travail extérieures.

#### 6.3.8.3.3 Valeurs limites d'exposition professionnelle

Les valeurs limites d'exposition professionnelle, sur une période de 8 heures, sont de :

- ✓ 10 mg/m<sup>3</sup> d'air pour les poussières totales ;
- ✓ 5 mg/m<sup>3</sup> d'air pour les poussières alvéolaires.

Un certain nombre de précautions seront mises en œuvre. Elles seront détaillées dans le chapitre « Mesures ».

#### 6.3.8.3.4 En phase de chantier

Dans le chapitre « Impact sur le milieu physique », il a été évoqué l'éventuelle augmentation de la concentration de poussières dans l'air, notamment liée au décapage des aires dédiées aux grues et aux pistes, ainsi qu'au trafic des différents engins de chantier.

Celle-ci pourra en effet occasionner une gêne auprès des intervenants sur le site avec des conséquences sur la santé. Des mesures pourront être mises en place en phase de chantier pendant les périodes à risques (cf. chapitre 9.1), mais les quantités sont globalement faibles et émises à distance des riverains (500 m au minimum).

#### 6.3.8.3.5 En phase d'exploitation

Dans le chapitre « impact sur le milieu physique », il a été montré que le régime des vents n'était pas modifié aux pieds des éoliennes.

L'émission de poussières est possible. Mais il est à souligner que les plateformes aux pieds des éoliennes ne seront pas laissées à nues. Elles seront recouvertes par des matériaux inertes (cailloux par exemple, peu ou pas propagateurs de poussières) ou retourneront à un usage agricole (cultures).

Les déplacements ponctuels, liés à la maintenance, pourront, selon la période de l'année, être source d'émission de poussières. Mais ces émissions resteront très localisées et n'atteindront pas les plus proches riverains (situés à plus de 600 mètres), même si ceux-ci sont sous les vents dominants.

En termes globaux, un parc éolien génère des **effets positifs** sur la santé humaine, en évitant le rejet de polluants atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone (plus de 11 400 Tonnes de CO<sub>2</sub> évités chaque année pour les neuf éoliennes des Raffauds), dioxyde de soufre, poussières, ... . L'étude « Energy, sustainable development and health » de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de juin 2004 aboutit à la conclusion suivante : « *Les sources renouvelables, comme le photovoltaïque et l'énergie éolienne, sont liées à moins d'effets sur la santé. [...] L'utilisation accrue de l'énergie renouvelable, en particulier celle produite par le vent, le soleil et le photovoltaïque, aura des effets bénéfiques sur la santé, dont certains ont été sous-estimés.* »

#### 6.3.8.3.6 Conclusion

**Le respect d'un éloignement minimum de 500 m (755 m dans le cas présent) des plus proches riverains est une mesure préalable à la préservation de leur santé et plus précisément sur l'absorption éventuelle des poussières émises.**

**La période du chantier sera plus impactante que la période d'exploitation du parc éolien, en raison du plus grand trafic et de l'installation des équipements. Mais l'impact restera très local et n'atteindra pas les plus proches riverains.**

### 6.3.8.1 Le trafic routier

#### 6.3.8.1.1 En phase chantier

Le trafic lié aux opérations de construction du parc éolien débouchera sur la route départementale 948. La signalisation et l'éclairage seront conformes aux règlements de Police en vigueur. Les véhicules devront emprunter des itinéraires de chantier balisés et conformes aux prescriptions émises par la DDT et le Conseil Général.

Nous rappelons que le trafic de camions estimé sur les 9 à 12 mois de chantier nécessaires à la construction des trois nouvelles éoliennes est compris entre 480 et 800, avec l'essentiel concentré sur un à deux mois correspondant au transport du béton pour les fondations.

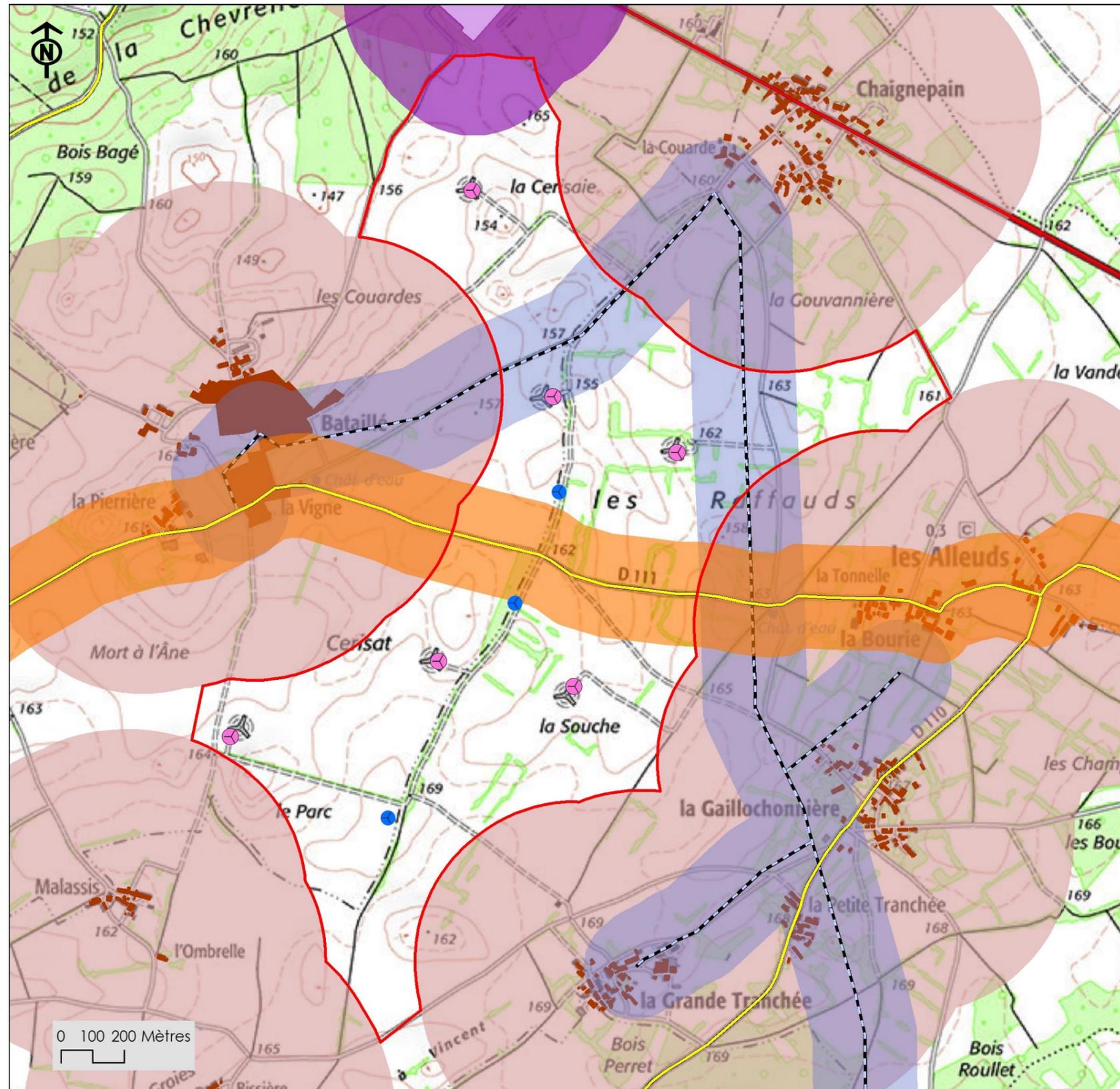
**Dans le cadre de l'extension du parc des Raffauds, 3D ENERGIES respectera les recommandations émises par la DDT et le Conseil Général quant au trafic routier afin de limiter la gêne occasionnée aux riverains.**

### 6.3.8.2 Les émissions lumineuses dues au balisage

Depuis l'arrêté ministériel du 13 novembre 2009, toutes les éoliennes ont l'obligation d'être balisées, pour des raisons de sécurité aéronautiques. Comme présenté dans le chapitre projet, ce balisage diffère selon les périodes de la journée. Un système de balise de couleur blanche fonctionne le jour. La nuit, le balisage est de couleur rouge.

Selon le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens, version 2010 « *le balisage de couleur rouge, la nuit est moins source d'impact que le balisage blanc. Des solutions techniques sont également à l'étude (angles d'orientation, nouveaux types de feux, règles de synchronisation, balisage périphérique, feux réglables en fonction de la visibilité) qui pourraient éventuellement être testées sur le site avant le choix définitif afin de pouvoir prendre en compte le ressenti des riverains. La réglementation ne prévoit pas ce type de mesure ; mais impose uniquement un balisage nocturne rouge.* ».

**Les émissions lumineuses dues au balisage des éoliennes du site des Raffauds seront conformes aux dispositions réglementaires en vigueur.**



## Projet éolien Les Raffauds



- Lignes électriques basses et moyennes tensions
- Eloignement de 165 m autour des lignes électriques
- Route principale
- Route secondaire
- Voie communale
- Eloignement de 165 m autour de la RD111
- Habitat et zones destinées à l'habitation
- Périmètre d'éloignement de 500 m autour des habitations et zones destinées à l'habitation
- ICPE, entrepôt de grande distribution
- Eloignement de 300 m autour de l'ICPE
- Eoliennes
- Eoliennes existantes
- Aire d'implantation possible

Fond : Scan250©IGN France - Reproduction interdite  
Réalisation : ABIES - Novembre 2015

Carte 96 : Compatibilité des trois éoliennes du projet d'extension avec les servitudes et contraintes locales

### 6.3.9 Le bruit

#### 6.3.9.1 Le bruit et ses conséquences sur l'homme

Le bruit est susceptible d'entraîner des troubles sur les sujets soumis régulièrement à des niveaux sonores élevés.

Ainsi, on distingue habituellement deux types d'effets :

- ✓ les effets généraux : ils se manifestent par une aggravation du stress, de la nervosité et des insomnies. Une augmentation de la tension artérielle et du pouls ont été également constatés ainsi que des troubles digestifs ;
- ✓ les effets sur l'audition propre des personnes soumises au bruit. Des diminutions transitoires (signe d'avertissement) ou permanentes (surdité définitive) de l'audition ont été diagnostiquées.

Ces effets ne sont occasionnés que lorsque la « dose du bruit journalière » sur 8 heures (LEPD) est supérieure à 85 dB(A). Il a été démontré que le niveau de 65 dB(A) (le jour) est souvent considéré comme le seuil de gêne et de fatigue. Mais la gêne ressentie va dépendre du lieu dans lequel on se trouve (on tolère plus facilement un environnement bruyant dans un lieu public que dans une chambre, par exemple), de la source de bruit et des individus.

Dans le cadre du projet d'extension du parc éolien des Raffauds, les niveaux sonores enregistrés chez les plus proches riverains, à l'extérieur des habitations, se situent à des niveaux variables. Ils sont compris :

- ✓ entre 30 et 40,5 dB(A), le jour,
- ✓ et entre 21 et 36 dB(A) la nuit.

On rappelle que les niveaux sonores :

- ✓ compris entre 40 et 50 dB(A) correspondent à un niveau « assez calme » et « une possibilité de conversation à voix normale » ;
- ✓ supérieurs à 50 dB(A) correspondent à un niveau « bruits bruyants » et « une possibilité de conversation assez forte ».

Les Ministères en charge de la Santé et de l'Environnement ont saisi l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) afin de conduire une analyse critique du rapport de l'Académie Nationale de Médecine évaluant le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme (cf. ci-après), ses conclusions ont été publiées en mars 2008.

Il est donc recommandé de ne pas imposer une distance d'espacement unique entre parcs éoliens et habitations riveraines, dans la mesure où la propagation des bruits dépend de nombreux paramètres, locaux comme la topographie, la couverture végétale et les conditions climatiques. Le groupe de travail de l'AFSSET préconise plutôt d'utiliser les modélisations actuelles, suffisamment précises pour évaluer au cas par cas, lors des études d'impact, la distance d'implantation adéquate permettant de ne pas générer de nuisance sonore pour les riverains des futures éoliennes.

Il apparaît que « *les émissions sonores des éoliennes ne sont pas suffisantes pour générer des conséquences sanitaires directes en ce qui concerne les effets auditifs* ». Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus.

Concernant l'exposition extérieure, les conclusions de l'AFSSET sont les suivantes : « *ces bruits peuvent, selon les circonstances, être à l'origine d'une gêne, parfois exacerbée par des facteurs autres que sonores, influant sur l'acceptation des éoliennes (esthétisme, aménagement du paysage,...)* ».

#### 6.3.9.2 Les infrasons

Les effets résultant d'une onde sonore dépendent à la fois de la puissance du niveau sonore (exprimée en dB(A)) et de sa fréquence (exprimée en Hertz). Rappelons qu'une fréquence correspond à un nombre d'oscillations par seconde.

L'oreille humaine ne peut percevoir des événements sonores qu'à l'intérieur d'une échelle de fréquences et de niveaux sonores bien définis. Cette fourchette se situe pour un individu sain et jeune entre 20 et 20 000 Hertz. En dessous de 20 Hz se situent les infrasons qui ne sont pas audibles habituellement par l'organisme humain ; cependant, ils peuvent être perceptibles sous certaines conditions.

Les sources typiques d'infrasons sont les bruits du vent, les orages, les grandes machines industrielles, la circulation urbaine, les avions et de nombreux autres objets qui existent dans notre quotidien. Les éoliennes produisent sans aucun doute des infrasons, les sources d'émissions étant aérodynamiques (les plus importantes) et mécaniques.

Suite à la demande de l'association APSA (Association pour la Protection des Sites des Abers) auprès du Ministère de la Santé et des Solidarités, l'Académie Nationale de Médecine a étudié l'éventuel effet nocif des éoliennes sur la santé et notamment des infrasons. Dans son rapport de février 2006 intitulé « le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme », l'Académie estime que « *la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée et sans danger pour l'homme. Au-delà de quelques mètres des machines, les infrasons produits par les éoliennes sont très vite inaudibles et n'ont aucun impact sur la santé de l'homme.* »

Plus récemment, en Janvier 2013, une expertise sur les « *niveaux d'infrasons auprès des éoliennes et dans d'autres environnements* » a été conduite pour le compte de l'Agence de l'Environnement de l'Etat d'Australie du Sud.

Elle s'est appuyée sur des mesures longue durée (une semaine) auprès de 11 habitations : 7 en milieu urbain et 4 en milieu rural. Deux des habitations en milieu rural sont riveraines de parcs éoliens (environ 1 500 mètres).

Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

- en milieu rural, le niveau des infrasons est commandé par les conditions de vent ; tandis qu'en milieu urbain, le niveau est commandé par les activités humaines dont le trafic automobile ;
- en milieu rural, les niveaux infrasonores dans les maisons riveraines des parcs éoliens ne sont pas plus élevés que dans les autres habitations ; la contribution des éoliennes à ces infrasons est insignifiante (pas de différence entre éoliennes arrêtées ou en fonctionnement) ;
- les analyses fines ont montré l'existence d'harmoniques liées aux éoliennes (0,8 Hz, 1,6 Hz et 2,5 Hz) à des niveaux faibles, détectables seulement en cas de faibles vitesses de vent.

La conclusion générale du résumé de cette étude est la suivante : « *L'étude conclut que les niveaux d'infrasons aux habitations proches des éoliennes ne sont pas plus élevés que ceux rencontrés dans les autres environnements urbains ou ruraux, et que la contribution des éoliennes aux infrasons est insignifiante comparée au niveau des infrasons ambiants* ».

Des études ont également été conduites au Danemark, pays pionnier dans le développement de l'éolien. Le Bayerisches Landesamt für Umwelt, dans une synthèse sur la problématique « éoliennes et infrasons », cite les conclusions d'une étude danoise (Møller, H., Pedersen, S. : *Tieffrequent Lärm von großen Windkraftanlagen - Übersetzung der dänischen Studie „Lavfrekvent støj fra store vindmøller“*, 2010, p. 4) sur divers parcs éoliens (48 grandes et petites installations de puissance comprise entre 80 kW et 3,6 MW) : « *Certes les éoliennes émettent des infrasons, mais leur niveau sonore est faible si l'on considère la sensibilité de l'Homme à de telles fréquences. Même proche de l'installation, le niveau de pression acoustique créé par les éoliennes reste bien inférieur au seuil auditif normal. Nous ne pouvons donc pas considérer comme un problème, les infrasons produits par les installations éoliennes de même type et de même taille que celles étudiées.* »

L'Allemagne est le pays européen le plus équipé d'éoliennes. Le Bayerisches Landesamt für Umwelt cite également une étude de longue durée de l'Office bavarois de protection de l'environnement (HAMMERL C., FICHTNER J., Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, janvier 2000, p. 67) sur le bruit émis par une éolienne de 1 MW (de type Nordex N54), à Wiggensbach près de Kempten. L'étude est parvenue à la conclusion suivante : « *en matière d'infrasons, l'émission sonore due aux éoliennes est nettement inférieure à la limite de perception auditive de l'Homme et ne provoque donc aucune nuisance* ». Il a par ailleurs été constaté que les infrasons produits par le vent étaient nettement plus forts que ceux engendrés uniquement par l'éolienne.

L'illustration suivante est extraite de cette synthèse du Bayerisches Landesamt für Umwelt traduite en français sous le titre « *Eoliennes : les infrasons portent-ils atteinte à notre santé ?* ».

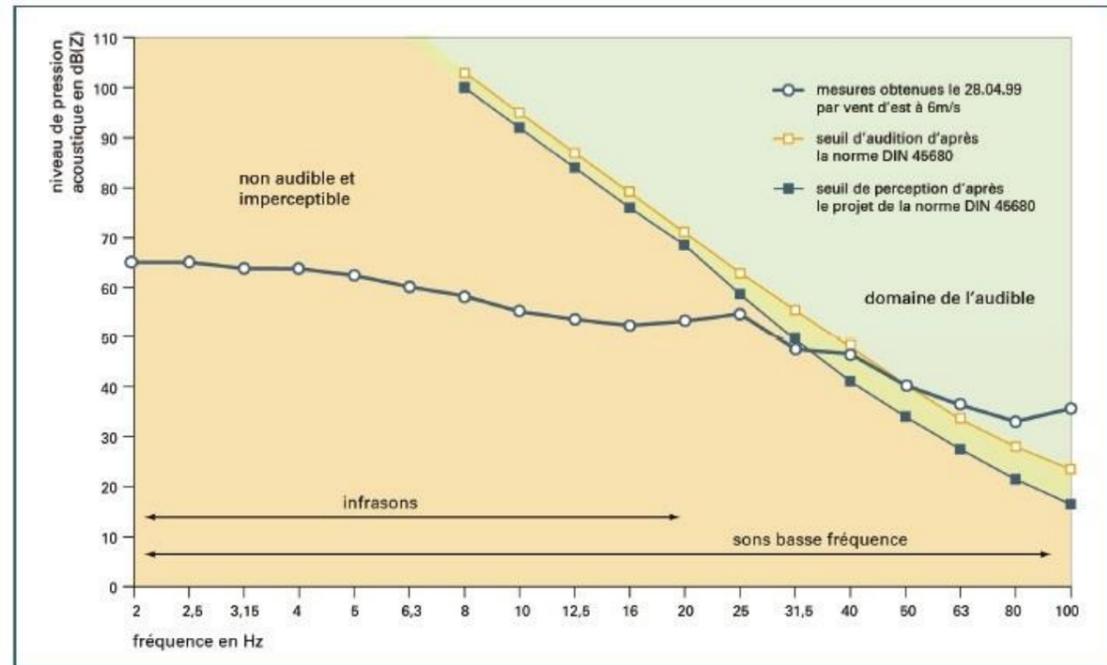


Figure 70 : Evolution du niveau de pression acoustique en fonction de la fréquence

Il apparaît que les infrasons mesurés à 250 mètres d'une éolienne se situent bien en-dessous des seuils de perception (il faudrait que ces seuils dépassent les 100 dB(Z) pour être perçus).

Cette synthèse se conclut comme suit : « les éoliennes n'ont -au regard des connaissances scientifiques actuelles- pas d'effet nuisible sur l'Homme en termes d'émissions d'infrasons. Nous ne disposons de preuves d'impact sanitaire que dans le cas où les infrasons (< 20 Hertz) dépassent les seuils d'audition et de perception. Il n'existe en revanche aucune preuve en ce qui concerne les infrasons inférieurs à ces seuils. »

### 6.3.9.3 Le bruit lié au chantier

Le chantier devrait s'étaler sur environ 9 à 12 mois.

Les nuisances sonores liées au projet durant la phase de travaux seront principalement générées par les va-et-vient des véhicules de transport, le fonctionnement des engins de chantier.

Cependant, afin de réduire à leur strict minimum les nuisances sonores liées aux travaux et en accord avec l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011 :

- les engins de chantier devront répondre aux normes antibruit en vigueur ;
- les travaux seront effectués pendant les jours ouvrables et dans les horaires usuels de travail ;
- les nuisances acoustiques seront atténuées en raison de l'éloignement relatif du chantier avec la plus proche habitation et les plus proches bâtiments (supérieur à 755 m).

Le couvert végétal constitue un facteur d'atténuation du bruit non négligeable.

## 6.3.10 Bruit du parc éolien en fonctionnement

### 6.3.10.1 Généralités

Contrairement aux idées reçues un grand aérogénérateur n'est pas un équipement nuisible en termes de bruit.

En effet, toutes proportions gardées, un grand aérogénérateur est moins bruyant qu'une petite éolienne. La principale raison en est la vitesse de rotation des pales, plus lente (et constante) pour les grands aérogénérateurs : un tour en plus de trois secondes.

On précisera que le bruit émis par un parc éolien est d'une assez grande régularité (peu d'à-coups). Il est en fait composé d'un bruit aérodynamique lié au frottement des pales dans l'air, et d'un bruit mécanique lié aux machines en mouvement à l'intérieur de la nacelle (capitonée).

Le bruit d'une éolienne est la somme de plusieurs « bruits » :

✓ le bruit mécanique : il est essentiellement perceptible lorsque l'éolienne commence à fonctionner. Il est dû aux différents mécanismes présents dans la nacelle ;

✓ le bruit aérodynamique : on peut le décomposer en deux types de « bruit » :

3. le bruit dû à la rotation des pales fendant l'air ;
4. le bruit dû au passage de la pale devant la tour.

L'ensemble de ces « trois bruits » définit une puissance acoustique théorique, caractéristique d'une éolienne donnée. La puissance acoustique d'une éolienne, par exemple 105 dB(A) à une vitesse de 8 m/s, correspond au "bruit" équivalent à celui d'une éolienne produite par une source sonore placée à hauteur de moyeu. Ce bruit tient compte du frottement de l'air sur les pales, au passage des pales devant le mât, des éventuels bruits mécaniques, ... ramenés au niveau de la nacelle.



Représentation symbolique du bruit aérodynamique d'une éolienne

Nous rappelons que l'expertise acoustique a été réalisée par le bureau d'études Delhom Acoustique. L'intégralité de cette expertise est jointe aux présentes demandes d'autorisation.

De façon globale, la perception sonore d'une éolienne est fonction de l'éloignement de l'individu (cf. illustration ci-après). Il apparaît que :

- ✓ plus l'éloignement est important, plus les niveaux sonores sont faibles ;
- ✓ la décroissance sonore est plus importante entre 0 et 150 m d'éloignement ;
- ✓ si le niveau sonore au pied de l'éolienne est d'environ 60 dB(A), il n'est plus que d'environ 42 dB(A) à 250 m et 36 dB(A) à 500 m.

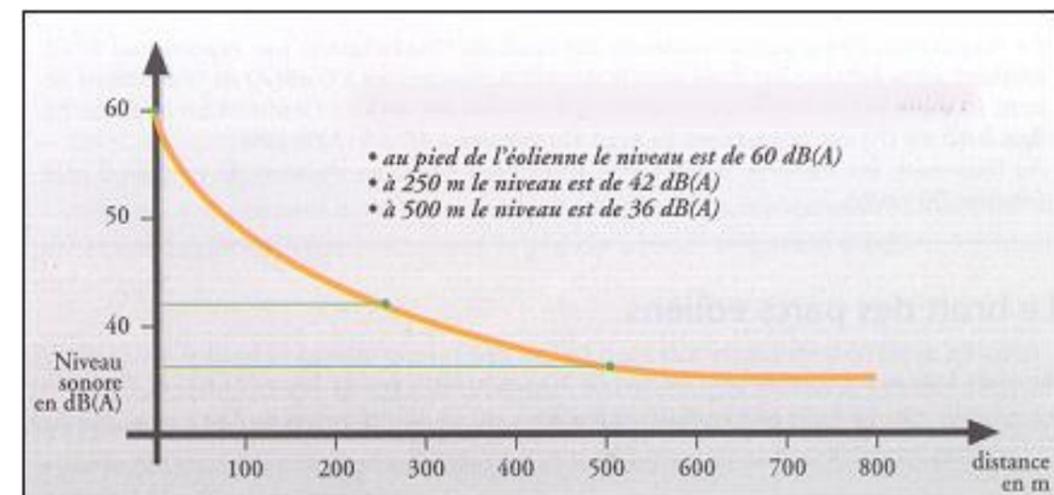


Figure 71 : Décroissance de la perception sonore d'une éolienne en fonction de l'éloignement

Les bruits résiduels actuels, sans les éoliennes, ont été présentés, dans le chapitre "Etat initial".

Les simulations acoustiques, réalisées par Delhom Acoustique, via un logiciel 3D, vont permettre de déterminer notamment les niveaux d'émergence au droit de chacune des habitations considérées. Les calculs ont été réalisés pour différentes vitesses (de 3 à 8 m/s) et orientations (sud-ouest et nord-est) de vent.

La réglementation, relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement s'appliquant pour les parcs éoliens, exige que soient également présentées :

- ✓ une étude des tonalités marquées ;
- ✓ une étude des niveaux sonores sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Les tableaux suivants sont extraits du rapport de Delhom Acoustique et présentent le niveau d'émergence pour chacune des situations considérées. Les cases en vert correspondent aux situations de conformité avec la réglementation en vigueur ; les cases en orange correspondent aux situations de non-respect des niveaux d'émergences réglementaires. La mention « Lamb<35\* » signifie que la somme du niveau de bruit résiduel et du bruit émis par les éoliennes est inférieure à 35 dB(A). Dans cette situation, la réglementation demande de ne pas rechercher s'il y a dépassement des seuils d'émergence de 5 ou 3 dB(A). Rappelons que les mesures des niveaux sonores résiduels ont été réalisées avec les six éoliennes existantes arrêtées et que les modélisations acoustiques réalisées prennent en compte les six éoliennes existantes et trois éoliennes projetées.

### 6.3.10.2 Etude des émergences par vents de direction sud-ouest

SYNTHESE DES RESULTATS - PERIODE DIURNE - VENT DE SUD-OUEST							
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Bataillé	E	0.1	0.2	0.6	1.3	1.3	1.0
La Vigne	E	0.2	0.2	0.6	1.3	1.4	1.1
Malassis	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	1.4	1.1	0.8
La Tranchée	E	Lamb<35*	0.3	1.0	2.1	3.0	3.0
La Petite Tranchée	E	Lamb<35*	0.2	0.7	1.0	1.2	1.1
La Gaillochonnière	E	Lamb<35*	0.3	1.0	1.8	2.2	1.7
La Bourie	E	Lamb<35*	0.4	1.3	2.3	2.8	2.2
Chaignepain	E	0.1	0.3	0.7	1.6	2.1	1.8
La Balade	E	0.1	0.2	0.5	1.1	1.5	1.2
Bois Roger	E	0.0	0.1	0.2	0.6	0.8	0.7

SYNTHESE DES RESULTATS - PERIODE NOCTURNE - VENT DE SUD-OUEST							
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Bataillé	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	5.0	4.8	3.6
La Vigne	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	5.1	5.0	3.8
Malassis	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	1.7
La Tranchée	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	3.3	3.5	3.0
La Petite Tranchée	E	Lamb<35*	0.2	0.7	1.0	1.2	1.1
La Gaillochonnière	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	3.8	4.3	3.8
La Bourie	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	6.1	6.7	5.6
Chaignepain	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	5.9	6.6	5.5
La Balade	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	5.5	4.2
Bois Roger	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	3.7	2.7

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
E : émergence en dB(A)

Conformité vis-à-vis de la réglementation en vigueur  
Risque de dépassement d'émergence réglementaire

### 6.3.10.3 Etude des émergences par vent de direction nord-est

SYNTHESE DES RESULTATS - PERIODE DIURNE - VENT DE NORD-EST							
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Bataillé	E	0.2	0.2	0.8	1.7	1.9	1.5
La Vigne	E	0.2	0.2	0.9	1.7	1.9	1.5
Malassis	E	Lamb<35*	Lamb<35*	2.7	4.1	4.6	3.8
La Tranchée	E	Lamb<35*	0.3	1.3	2.6	3.7	3.8
La Petite Tranchée	E	Lamb<35*	0.2	0.6	0.9	1.0	0.9
La Gaillochonnière	E	Lamb<35*	0.2	0.7	1.3	1.6	1.2
La Bourie	E	Lamb<35*	0.3	0.8	1.6	1.9	1.4
Chaignepain	E	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.3
La Balade	E	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
Bois Roger	E	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2

SYNTHESE DES RESULTATS - PERIODE NOCTURNE - VENT DE NORD-EST							
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Bataillé	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	6.0	6.2	4.8
La Vigne	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	6.1	6.2	4.8
Malassis	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	8.6	8.5	6.1
La Tranchée	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	3.9	4.3	3.8
La Petite Tranchée	E	Lamb<35*	0.2	0.6	0.9	1.0	0.9
La Gaillochonnière	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	3.0	3.2	2.8
La Bourie	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	4.7	5.0	4.1
Chaignepain	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*
La Balade	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*
Bois Roger	E	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*	Lamb<35*

\* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)  
E : émergence en dB(A)

Nota : En annexe 10 sont présentées les tableaux complet d'analyse des émergences réglementaires. Ces tableaux précisent :

- ✓ Le niveau de bruit résiduel mesuré (avec les six éoliennes en place arrêtées) ;
- ✓ Le niveau de bruit induit par les éoliennes (à savoir les six en place et les trois projetées) ;
- ✓ Le niveau de bruit ambiant (addition des deux précédents) ;
- ✓ L'émergence ;
- ✓ La conformité par rapport à la réglementation.

Ces tableaux permettent notamment de connaître précisément le niveau d'émergence lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur à 35 dB(A). Rappelons que dans cette situation, le cadre réglementaire en vigueur ne demande pas de rechercher s'il y a ou non un dépassement des seuils d'émergence de 3 ou 5 dB(A).

### 6.3.10.4 Conclusion

Le tableau suivant synthétise les différentes situations d'analyses des niveaux sonores et précise si la réglementation acoustique en vigueur est respectée dans une situation normale de fonctionnement des éoliennes.

Tableau 93 : Synthèse du respect de la réglementation acoustique du parc éolien en mode de fonctionnement normal

Direction de vent	Périodes de la journée	Respect de la réglementation
Vent de secteur sud-ouest	Jour / 7h-22h	oui
	Nuit / 22h-7h	Oui, sauf pour les riverains de Bataillé, La Vigne, La Tranchée, La Gaillochonnière et La Bourie à partir de 6 m/s de vitesse de vent.
Vent de secteur nord-est	Jour / 7h-22h	oui
	Nuit / 22h-7h	Oui, sauf pour les riverains de Bataillé, La Vigne, Malassis, La Tranchée, La Gaillochonnière et La Bourie à partir de 6 m/s de vitesse de vent.

Pour chacune des situations pour lesquelles un non-respect des émergences réglementaires a été mis en évidence, des solutions techniques seront mises en œuvre (cf. chapitres « mesures ») afin de s'assurer du parfait respect de la réglementation en vigueur une fois le parc en fonctionnement.

### 6.3.10.5 Niveau sonore maximum à proximité des éoliennes

L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 impose que dans le périmètre proche des éoliennes (1,2 x hauteur totale des éoliennes) le niveau sonore soit inférieur à :

- ✓ 70 dB(A) pour la période de jour ;
- ✓ 60 dB(A) pour la période de nuit.

#### 6.3.10.5.1 Contribution sonore des machines

Le bureau d'études Delhom a réalisé une simulation afin de vérifier le niveau acoustique dans le périmètre des 180 m (1,2 x 150 m) autour des éoliennes.

Un point de contrôle a été défini (cf. carte 68) dans un rayon de 180 mètres autour des éoliennes. Des modélisations du bruit ambiant, avec les neuf éoliennes en fonctionnement, ont été réalisées pour la période la plus contraignante (vent de 8 m/s et de secteur sud-ouest). Le bruit résiduel retenu pour le calcul est le niveau de bruit maximum mesuré au point de contrôle.

Le tableau suivant présente les niveaux sonores ambiants maxima calculés au niveau du périmètre de mesures.

Tableau 94 : Niveaux de bruit maximum sur le périmètre de mesures

Jour	Nuit
52,5 dB(A)	52,1 dB(A)

Le bruit ambiant maximum, avec des éoliennes Enercon E 82, est estimé à moins de 52,5 dB(A). Cette valeur est inférieure aux seuils réglementaires (60 dB(A) la nuit et 70 dB(A) le jour).

Le respect des seuils réglementaires dans les configurations les plus défavorables (points le plus exposé et bruits résiduels maximum) implique le respect des seuils dans les autres configurations.

Le parc éolien des Raffauds respectera la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

### 6.3.10.6 La tonalité marquée

Les spectres à l'émission de l'éolienne E82 ne contiennent pas de tonalité marquée puisqu'aucune bande de tiers d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB par rapport à ces quatre bandes adjacentes.

Tableau 95 : Niveaux de puissance acoustique d'une éolienne E85 par bande de tiers d'octave

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,terr}$	76,5	80,3	83,7	86,0	89,5	88,9	92,3	94,9	95,9	94,7	96,3	96,9
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P,terr}$	94,8	92,8	91,0	91,7	90,4	90,1	89,2	85,6	82,1	79,5	82,4	72,7
Oktav Schallleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10 \text{ m/s}$												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P,oktav}$	85,9	93,2	99,4	100,8	97,9	95,6	91,3	84,5				

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ces voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas une tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit de fond.

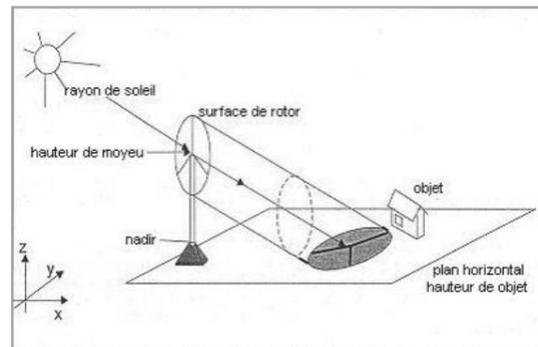
Compte-tenu des spectres par bande de tiers d'octave non pondérés mesurés à proximité des éoliennes, le parc éolien des Raffauds ne devrait pas présenter de tonalité marquée liée au fonctionnement des neuf aérogénérateurs.

### 6.3.11 Les ombres portées

L'ombre portée des pales des éoliennes en mouvement peut créer au niveau des habitations proches des effets déplaisants.

#### 6.3.11.1 Définition

Au cours des journées ensoleillées, les éoliennes en fonctionnement provoquent des ombres mobiles du fait de la rotation des pales. Cette interception répétitive de la lumière directe du soleil est appelée projection d'ombre portée périodique. Elle peut être perçue comme gênante par les riverains. La projection d'ombre est inévitable quand l'éolienne est en service, contrairement aux brefs éclairs dus à la réflexion périodique de la lumière du soleil sur les pales - l'effet stroboscopique. Ce dernier dépend en effet du degré de luisance de la surface des pales et du pouvoir de réflexion de la peinture employée, deux facteurs qui peuvent être modifiés lors de la conception.



La gêne n'est pas due à l'ombre globale de la construction, mais essentiellement à l'ombre du rotor en mouvement. Dans des pièces éclairées par une fenêtre, cette ombre portée périodique, de fréquence trois fois supérieure à celle de mouvement du rotor, peut générer de fortes fluctuations de luminosité qui apportent un certain inconfort.

##### 6.3.11.1.1 La réglementation

L'actualisation de juillet 2010 du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) précise le cadre réglementaire français (page 146) :

« Il n'y a pas en France de valeur réglementaire concernant la perception des effets stroboscopiques. A titre d'exemple, le « Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne (<http://mrw.wallonie.be>) » basé sur le modèle allemand, fait état d'un seuil de tolérance de 30 heures par an et d'une demi-heure par jour calculé sur la base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur l'habitation. Ce même document mentionne également, qu'une distance minimale de 250 mètres permet de rendre négligeable l'influence de l'ombre des éoliennes sur l'environnement humain. »

On retiendra que la référence européenne (modèle allemand, repris en Belgique et en France) qui se dessine est la suivante :

- ✓ approche sur le nombre réel d'heures ;
- ✓ tolérance de 30 heures maximum par an ;
- ✓ tolérance d'une demi-heure maximum par jour.

Ce modèle allemand repose sur une expérience certaine : s'il y a aujourd'hui en France plus de 9 700 MW éolien opérationnels (source : France Energie Eolienne), il y a en Allemagne plus de 39 000 MW en fonctionnement, soit 4 fois plus. Plus généralement, le développement éolien allemand a une dizaine d'années d'avance sur celui de la France. Il est donc légitime de s'appuyer sur ce modèle.

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent précise (article 5) qu' « afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureau, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment ».

Bien qu'aucun bâtiment à usage de bureau ne se trouve à moins de 250 mètres des éoliennes, une étude d'ombres portées auprès des riverains les plus proches a été réalisée.

#### 6.3.11.2 Les paramètres d'influence

Plusieurs paramètres interviennent dans ce phénomène :

- la position du soleil (fonction donc du jour et de l'heure) ;
- l'existence d'un temps ensoleillé ;
- les caractéristiques de la façade concernée (orientation, masque) ;
- l'existence ou non d'écrans visuels (végétaux, obstacles, reliefs) ;
- l'orientation du rotor et son angle relatif par rapport à l'habitation concernée ;
- la présence ou non de vent (et donc la rotation ou non des pales) ;
- la dimension de la fenêtre exposée.

Ceci appelle plusieurs commentaires :

- ✓ seule une approche statistique, prenant en compte les fractions d'ensoleillement et les caractéristiques locales du vent, permet d'apprécier quantitativement la probabilité d'une perception de cet effet ;
- ✓ sous nos climats, ce phénomène est moins fréquent que sous des latitudes plus septentrionales où les premiers parcs éoliens ont été installés (Danemark, Allemagne) : en France, la hauteur moyenne du soleil est plus élevée (et, inversement, la zone d'influence plus faible).

De façon générale, les habitations localisées à l'est et à l'ouest des éoliennes sont plus susceptibles d'être concernées par ces phénomènes que les habitations situées au nord ou au sud. Avec l'éloignement, ces phénomènes de gêne diminuent rapidement.

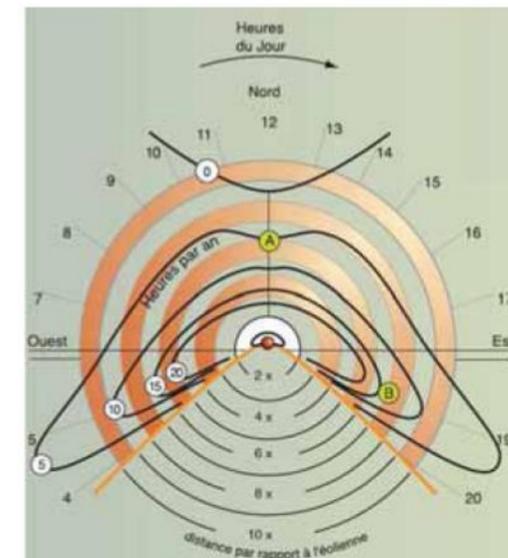


Figure 72 : Le masquage périodique du soleil par les pales en rotation (source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement version 2010)

#### 6.3.11.3 Le calcul

Les modalités de calcul sont précisées au chapitre « méthodologie ». Nous avons considéré les neuf habitations ainsi que la plateforme de Distribution du Bois-Roger. Ces dix points, répartis sur l'ensemble du territoire, sont tous situés à proximité du parc des Raffauds. Notre calcul a considéré que chaque lieu analysé dispose d'une surface vitrée de 15 m<sup>2</sup> exposée aux éventuels événements des ombres portées (cf. carte ci-après).

Nous avons considéré que la position des surfaces vitrées de ces habitations (ou récepteurs d'ombre) est dirigée vers le parc, ce qui constitue une hypothèse maximisante.

Nous avons également considéré que les six éoliennes existantes et les trois éoliennes du projet d'extension étaient en fonctionnement.

L'impact ainsi calculé reste malgré tout surévalué puisque il ne tient pas compte des dimensions et orientations des vraies fenêtres, ni des effets de masques liés à la végétation éventuellement présente entre les habitations et les éoliennes.

### 6.3.11.3.1 Nombre d'heure maximal d'ombre par an

Le tableau ci-après indique pour chacun des dix récepteurs considérés les périodes de l'année et de la journée pendant lesquelles les éoliennes sont susceptibles de générer les ombres portées sur les habitations concernées ainsi que le nombre d'heures d'ombre annuel attendu en fonction notamment de la fraction d'insolation locale (44%).

Tableau 96 : Durée maximale d'ombre par an

Récepteurs d'ombre	Lieu	Période de l'année	Période de la journée	Nombre d'heures par an
2	Bois-Roger	-	-	-
3	Chaignepain	Mars et fin septembre	entre 18h et 19h30	4h15
4	Les Alleuds	de fin février à début mai et de début août à fin octobre	entre 18h et 20h	5h
5	La Bourrie	De mi-février à fin avril, mai, juin, mi-juillet à mi-août, septembre et octobre	entre 18h et 21h30	11h45
6	La Gaillochonnière	mi-mars, de mi-avril à fin août, fin septembre	entre 18h30 et 21h30	13h45
7	La Grande Tranchée	de juin à mi-juillet	entre 21h et 21h30	2h
8	Malassis	mai, de mi-juillet à mi-août	entre 7h et 8h	5h15
9	La Vigne	De janvier à mai, de mi-juillet à décembre	entre 7h et 9h30	28h30
10	Bataillé	Janvier, mars, avril, de mi-août à fin septembre, de mi-novembre à fin décembre	entre 7h et 9h30	21h

Le tableau précédent et la carte montrent que les neuf éoliennes des Raffauds occasionnent une exposition aux ombres portées plutôt à l'est (coucher de soleil) et plutôt à l'ouest (lever du soleil) du parc éolien.

Pour l'ensemble des riverains considérés, le seuil annuel de 30 heures d'exposition aux ombres portées par an n'est jamais atteint.

### 6.3.11.3.2 Résultats pour la durée quotidienne maximale d'ombre

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'analyse des ombres portées chez les plus proches riverains, pour l'ensemble des éoliennes des Raffauds. Ces résultats ne tiennent pas compte de la fraction d'insolation locale.

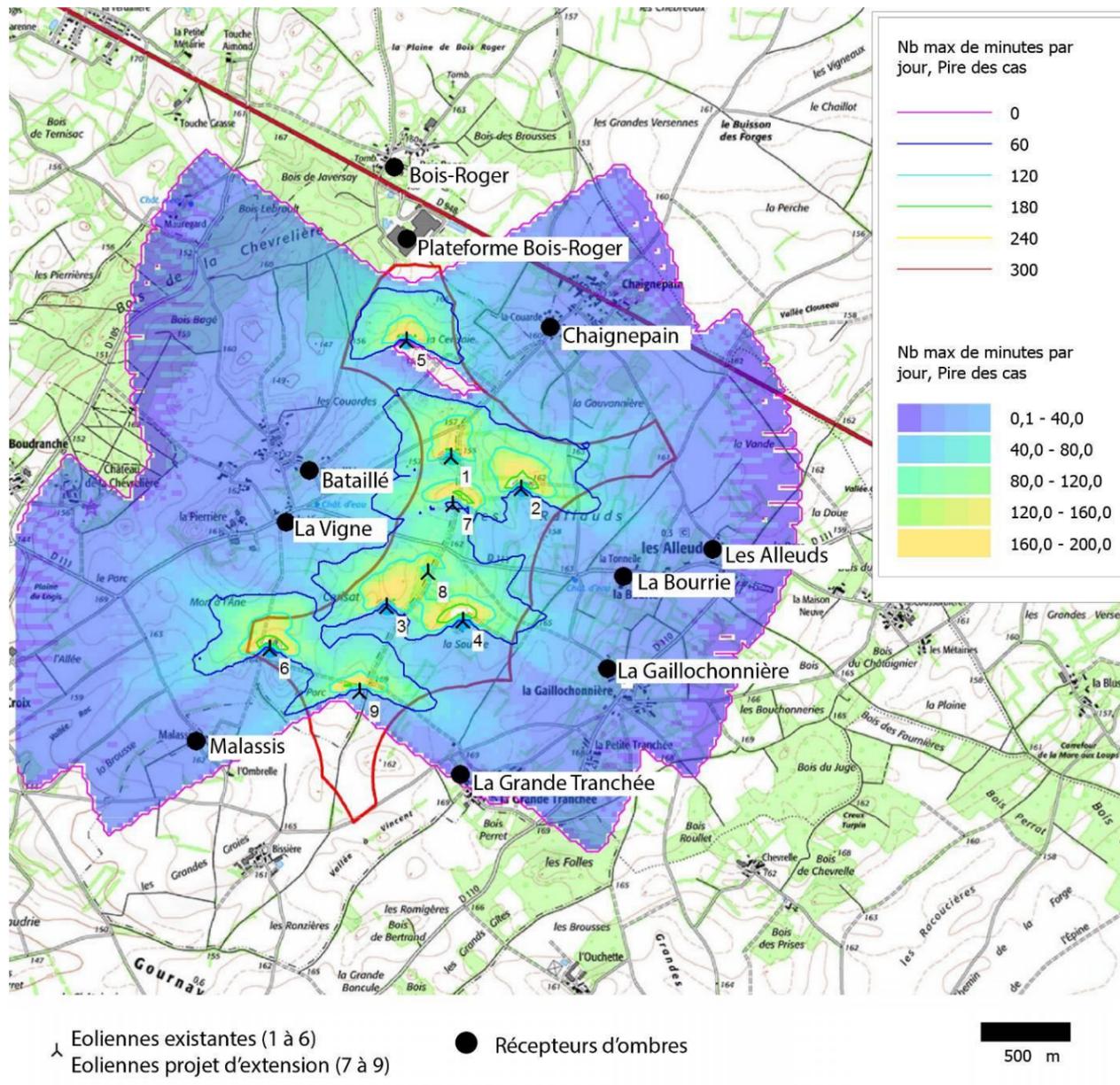
Tableau 97 : Durée maximale d'ombre portée par jour

Récepteurs d'ombre	Lieu	Durée quotidienne maximale d'ombre par jour (mn)
		Parc éolien des Raffauds
1	Plateforme de Bois Roger	0
2	Bois-Roger	0
3	Chaignepain	25
4	Les Alleuds	17
5	La Bourrie	22
6	La Gaillochonnière	24
7	La Grande Tranchée	10
8	Malassis	22
9	La Vigne	31
10	Bataillé	25

Les résultats de cette approche sur les ombres portées mettent en évidence que pour l'ensemble des riverains, la durée quotidienne d'exposition (30 mn par jour) aux ombres portées est globalement respectée. En effet, un très léger dépassement de ce seuil de 30 minutes est noté pour les riverains du hameau de La Vigne.

Dans tous les cas, rappelons que les conditions de calculs sont maximisées à différents niveaux :

- les conditions de vents sont toujours suffisantes pour permettre le fonctionnement de l'éolienne. Les données statistiques de 3D ENERGIES montrent qu'une éolienne fonctionne environ 90 % du temps (mais à puissance variable). Ainsi, pendant 10 à 20 % du temps, une éolienne est donc arrêtée pour insuffisance de vent (c'est-à-dire inférieur à 3 m/s) ou, plus rarement, pour vitesse de vent trop élevée (> 25 m/s) ;
- l'orientation du vent soit toujours la même et défavorablement orientée. Les pales s'orientent face au vent dominant. La projection de la surface balayée en aval de la pale est donc fonction de l'orientation du vent. Ce sont donc des vents orientés de secteur est et sud-est qui occasionneront le phénomène d'ombres portées chez les riverains de La Vigne ou Bataillé. Ces directions de vent ne sont pas majoritaires localement ;
- les écrans végétaux (boisements, réseaux de haies) n'ont pas été pris en compte dans le calcul ;
- les surfaces vitrées (15 m<sup>2</sup>) ont été considérées orientées vers le parc.



Carte 97 : Localisation des récepteurs d'ombres portées et analyse du nombre maximum de minutes d'exposition aux ombres portées pour chacun des récepteurs (par jour)

### 6.3.11.4 Conclusion

La réglementation actuellement en vigueur demande de prendre en compte l'analyse du phénomène d'ombres portées pour les bureaux situés à 250 mètres des éoliennes. La plus proche zone de bureaux ou assimilé (entrepôt du Bois Roger) est située à 500 mètres environ au nord de la première éolienne. Néanmoins, 3D ENERGIES a souhaité réaliser une analyse des ombres portées chez les plus proches riverains et au niveau de l'entrepôt de Bois Roger. Les résultats obtenus ont été comparés aux seuils recommandés d'exposition (30 heures maximum par an et 30 minutes maximum par jour). Les résultats obtenus montrent que ces seuils seront respectés pour l'ensemble des riverains.

Les calculs qui ont été faits se veulent très protecteurs des riverains et maximalistes. En effet :

- ✓ les fenêtres des habitations ont été supposées orientées vers le parc éolien (ce qui n'est pas toujours vrai) ;
- ✓ la vitesse (et donc la rotation effective des pales) et l'orientation du vent n'ont pas été prises en compte ;
- ✓ le couvert végétal (et notamment les différents bois ou le réseau de haies) n'a également pas été pris en compte.

Néanmoins, si une gêne devait être constatée pour les riverains, en cas de non-respect des Règles de l'Art, la société 3D ENERGIES mettraient en œuvre des mesures compensatoires appropriées ou d'éventuelles adaptations de fonctionnement du parc éolien.

### 6.3.12 Conclusion sur les impacts relatifs au milieu humain

L'extension du parc des Raffauds contribuera significativement à l'activité économique locale. Ainsi un quart de l'investissement total, soit près de 2 millions d'euros, correspondra à des activités confiées à des entreprises locales (génie civil en particulier).

L'ensemble des neuf éoliennes du site des Raffauds sera source de retombées économiques pour les collectivités locales via la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises), la CET (Contribution Economique Territoriale) et l'IFER (Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau). La loi de finances 2015 a fixé le montant de l'IFER à 7 000 €/an et par mégawatt installé. Ainsi, entre l'IFER, la CFE et la CET, ce sont plus de 260 000 € de recettes fiscales qui devraient revenir annuellement aux collectivités (communes, Communauté de Communes, Département) d'accueil du parc des Raffauds. 3D ENERGIES étant une filiale du SIEDS, les dividendes issus de la vente d'électricité produite par les parcs éoliens participent directement aux politiques d'aides aux collectivités menées par le SIEDS.

Le parc éolien générera également des retombées financières pour les propriétaires et exploitants des parcelles concernées par l'implantation d'éoliennes et ceci pendant toute la durée de fonctionnement du parc, du fait de versements de loyers.

L'impact d'un parc éolien sur le tourisme est neutre : il n'existe à ce jour aucune étude indépendante montrant qu'un parc éolien a une influence négative. Au contraire, il peut constituer une attraction pour les visiteurs. Selon les différents sondages et enquêtes disponibles, les éoliennes sont appréciées par les français et les touristes.

Concernant l'impact sur l'immobilier, aucune étude indépendante montre qu'un parc éolien a une influence négative. Par contre, grâce aux retombées économiques engendrées par le parc éolien en fonctionnement, les collectivités peuvent améliorer la qualité de leurs services.

La consommation de surface agricole du projet de parc éolien est minimisée, notamment par l'utilisation de chemins agricoles existants et par la suppression des zones de stockages des matériaux nécessaires au chantier. La surface nécessaire à l'exploitation des trois nouvelles éoliennes est estimée à 0,4 ha.

La conception du parc s'est adaptée aux différentes contraintes applicables et notamment à l'éloignement des habitations les plus proches et aux contraintes aéronautiques.

Les trois nouvelles éoliennes du site des Raffauds sont distantes de plus de 165 mètres de la RD 111 (E8 située à 170 mètres et E8 à 205 mètres). Rappelons que 3D ENERGIES se fixe un éloignement d'une hauteur d'éoliennes plus 10 % (soit 165 mètres présentement) entre les éoliennes et les axes routiers. Cet éloignement est supérieur aux prescriptions du Conseil Départemental des Deux-Sèvres qui fixe une distance égale à une hauteur totale d'éolienne (soit 150 mètres dans le cas présent).

L'implantation des éoliennes et l'accès au site évitent les sites archéologiques signalés par la DRAC Poitou-Charentes.

Concernant la qualité de l'air, l'exploitation d'un parc éolien génère globalement des effets positifs sur la santé humaine en évitant le rejet de polluants atmosphériques. Toutefois la période de chantier pourra présenter des gênes pour les intervenants sur le site. La principale cause est l'émission et l'absorption éventuelle de poussières. Des solutions seront mises en œuvre afin de protéger le personnel durant toute la période des travaux (arrosage des pistes par exemple).

La construction des trois nouvelles éoliennes du site des Raffauds sera à l'origine de la production de déchets, qui seront triés dans des bennes de collecte. Aucun de ces déchets ne sera abandonné sur site ; ils seront évacués dans des filières adaptées par le biais de déchetteries. La maintenance sera également source de déchets (pièces usagées et huiles et graisses principalement) qui seront pris en charge par les équipes de maintenance.

Des analyses d'émergence ont été réalisées par le bureau d'études Delhom Acoustique conformément aux exigences réglementaires en vigueur (arrêté ICPE du 26 août 2011). Ainsi, les émergences réglementaires de 5 dB(A) le jour et seront pleinement respectées pour toutes les vitesses et directions de vents. De nuit, de ponctuels non-respects de l'émergence réglementaire de 3 dB (A) ont été mis en évidence. Les solutions explicitées au chapitre 9 permettront de s'assurer du respect complet de la réglementation pour l'ensemble des riverains.

Bien que l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité en utilisant l'énergie mécanique du vent spécifie (article 5) que l'exposition aux ombres portées doit être limitée aux bâtiments à usage de bureaux, 3D ENERGIES a souhaité qu'une telle étude soit réalisée pour les plus proches riverains. Ainsi à l'aide d'un logiciel, il a été vérifié si les recommandations émanant du guide de l'étude d'impact étaient suivies. Les hypothèses de calculs qui ont été prises (taille et orientation des fenêtres des habitations riveraines, non intégration de la vitesse et de l'orientation du vent, non prise en compte des boisements et du réseau de haies) maximisent les résultats, nous pouvons donc conclure que les seuils admissibles pour les plus proches riverains devraient être respectés.

Enfin les effets des champs électromagnétiques sur la santé ont été analysés. Il apparaît que les effets restent très localisés au niveau des câblages souterrains et que l'éloignement d'au moins 500 mètres minimum de tous riverains permettra de respecter l'article de l'arrêté du 26 août 2011.

Quant aux vibrations mécaniques, celles-ci restent très localisées. Elles ne seront pas ressenties de la part des riverains tant durant la période de chantier que durant la phase d'exploitation en raison de l'éloignement.

Depuis la parution de l'arrêté ministériel du novembre 2009, toutes les éoliennes doivent être équipées de système de balisage lumineux. Son mode de fonctionnement diffère le jour et la nuit.

## 6.4 Impacts paysagers

L'analyse des impacts sur le paysage du projet d'extension des Raffauds a été réalisée par l'Atelier des Aménités. Les principales conclusions de cette étude sont reprises dans ce paragraphe.

### 6.4.1 Impacts quantitatifs

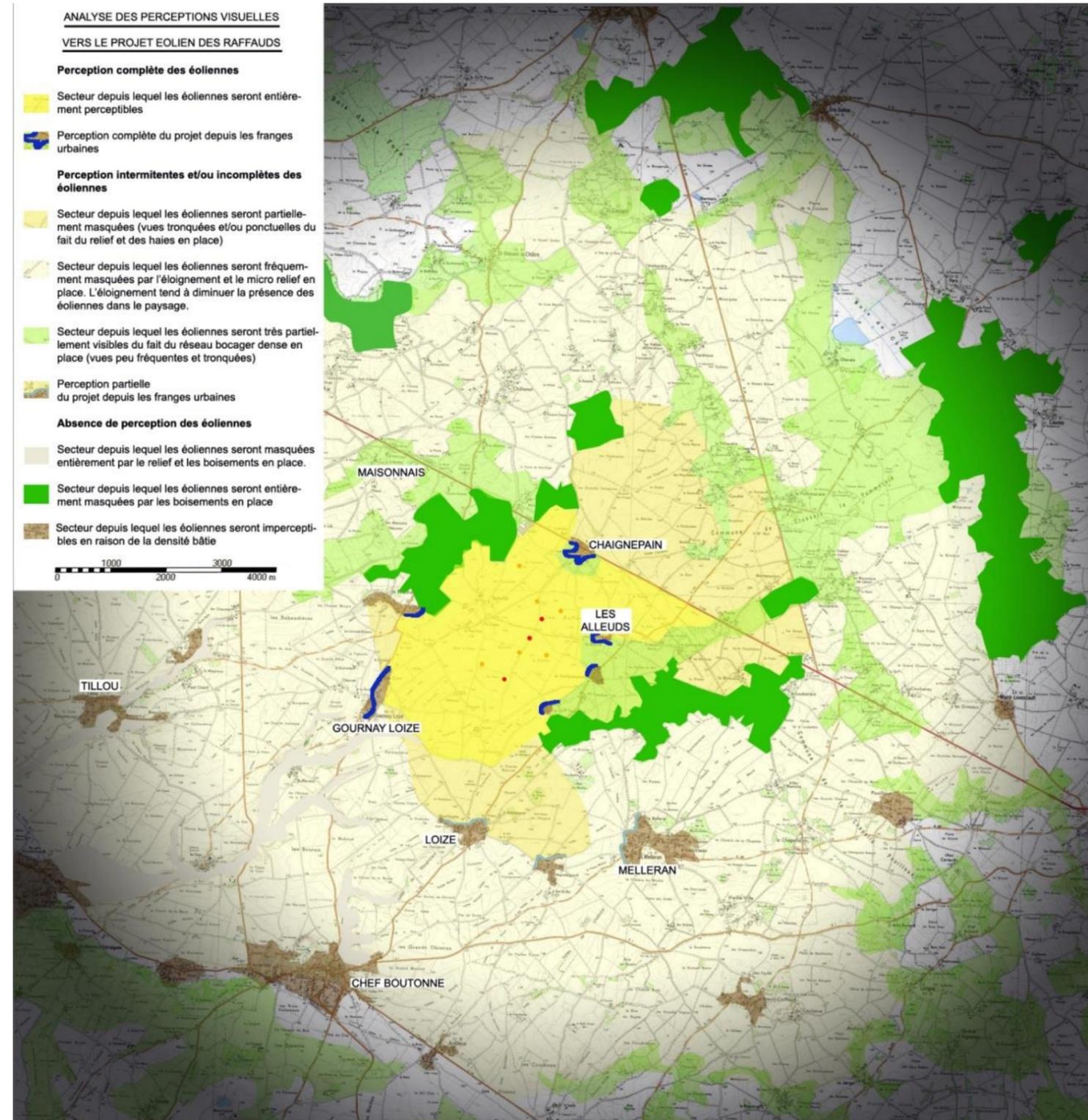
L'analyse des impacts quantitatifs a été abordée en élaborant une cartographie des sensibilités visuelles du paysage. Celle-ci a été réalisée à l'aide d'une analyse de :

- ✓ la carte IGN au 1/25 000ème ;
- ✓ l'orthophotoplan ;
- ✓ terrain.

La carte ci-contre traduit le résultat de l'analyse de la visibilité. Trois catégories principales ont été élaborées :

- Les secteurs caractérisés par une absence de perception des éoliennes. Il s'agit des secteurs :
  - a. où le relief masque les éoliennes ;
  - b. de boisements et de bâtis denses au sein desquels aucune vue n'est possible en raison du caractère fermé du paysage.
- Les secteurs caractérisés par une perception intermittente et/ou incomplète des éoliennes. Il s'agit des secteurs :
  - a. peu éloignés du projet et depuis lesquels les vues sont partiellement masquées par des microreliefs ou de la végétation. Les éoliennes sont rarement entièrement visibles et peu fréquemment perceptibles toutes ensembles ;
  - b. plus éloignés du projet et depuis lesquels les vues sont partiellement possibles et rarement continues ;
  - c. où la densité de bocage est plus forte et où le réseau de haies en place ferme régulièrement les vues dès le premier plan ;
  - d. de quelques franges urbaines partiellement tournées vers le projet.
- Les secteurs caractérisés par une perception complète des éoliennes. Il s'agit :
  - a. des secteurs proches du projet correspondant à des paysages ouverts et dégagés, au relief entièrement plat ;
  - b. les franges urbaines de proximité et orientées vers le projet (Gournay-Loizé, Chaignepain, Les Alleuds principalement).

Les perceptions théoriques concernent principalement la partie sud-ouest jusqu'à Gournay-Loizé et la partie nord-nord-est jusqu'à Chaignepain. On note que le bois de la Chevrelière et la RD948 constituent des masques visuels partiels ou totaux.



Carte 98 : Perceptions visuelles du projet éolien Les Raffauds

## 6.4.2 Impacts qualitatifs

### 6.4.2.1 Impacts temporaires, liés à la période du chantier

Durant la phase des travaux il y aura un indéniable impact visuel sur le secteur. Cet impact sera dû essentiellement à :

- ✓ la présence de la grue de levage des éoliennes,
- ✓ la présence des stocks de matériaux de chantier,
- ✓ la présence des bureaux de chantier,
- ✓ l'ouverture de nouvelles pistes et de plates-formes de levage.

Les plates-formes temporaires devraient modifier le paysage différemment selon les périodes de travaux. Si ceux-ci ont lieu en période hivernale et/ou début de printemps, les plates-formes seront visibles au milieu de la végétation rase des champs. En revanche, si les travaux ont lieu en période végétative (printemps - été), la hauteur des cultures contribuera à assurer un certain écran visuel.

La localisation et la configuration du réseau électrique lié au chantier ne sont pas encore définies. Cette installation, bien que temporaire, ne devra pas ressembler à une installation précaire (fils pendants par exemple) afin d'assurer une qualité esthétique suffisante.

Des mesures d'aménagement pourront être prises en ce qui concerne le choix du secteur d'implantation des bureaux de chantier et les zones de stockage des matériaux afin que ces derniers s'intègrent visuellement au mieux dans le paysage sans en altérer les éléments (notamment bocagers).

### 6.4.2.2 Impacts permanents des équipements annexes

Par rapport au paysage en place, les impacts des équipements annexes portent sur :

- ✓ Les aires de montage : les aires de stockage temporaires, qui servent pendant la phase de travaux, ne subsistent pas une fois le parc achevé. Les aires de montages qui restent en place en phase d'exploitation sont situées au niveau du sol et ne sont réellement visibles que lorsque l'observateur se situe au pied de l'éolienne.
- ✓ Les chemins d'accès et de desserte : l'impact des chemins sera minimisé par une remise en état de certains itinéraires (réduction des pistes). Les revêtements utilisés seront identiques à ceux en place (sol stabilisé de couleur beige clair).
- ✓ Le poste de livraison : le poste de livraison supplémentaire sera installé dans la continuité du poste existant avec un aménagement identique.

### 6.4.2.3 Impacts visuels permanents des éoliennes

#### 6.4.2.3.1 Modification du paysage liées au parc existant

L'implantation des six premières éoliennes a introduit des éléments de repères supplémentaires dans le paysage d'origine. Le bilan suivant a été dressé par L'Atelier des Aménités sur ce nouveau paysage :

- ✓ les six éoliennes en place composent un paysage en cohérence avec le cadre naturel dans lequel elles s'inscrivent : les éoliennes s'insèrent dans un paysage entre plaine et bocage et s'articulent au sein de ces deux structures ;
- ✓ les éoliennes en place sont perceptibles depuis les franges urbaines proches ;
- ✓ plusieurs parcs construits et en projet se localisent dans l'aire d'étude éloignée et devront être pris en compte dans les effets cumulés (cf. chapitre 7).

#### 6.4.2.3.2 Visualisation de l'organisation générale du paysage

L'étude des impacts visuels permanents a été étudiée dans un premier temps par l'Atelier des Aménités à travers une visualisation de l'organisation générale du parc dans le paysage. Des vues 3D ont été réalisées ont été réalisées depuis les quatre points cardinaux afin de décrire l'impression générale du parc.

Nota : la hauteur des éoliennes n'est pas à l'échelle sur ces schémas. Ces schémas ont été réalisés afin d'appréhender la répartition des éoliennes sur le relief. Le relief a été exagéré (x8) afin de mieux appréhender ce paramètre. Les éoliennes existantes sont représentées en rouge et celles faisant l'objet du projet d'extension en orange.

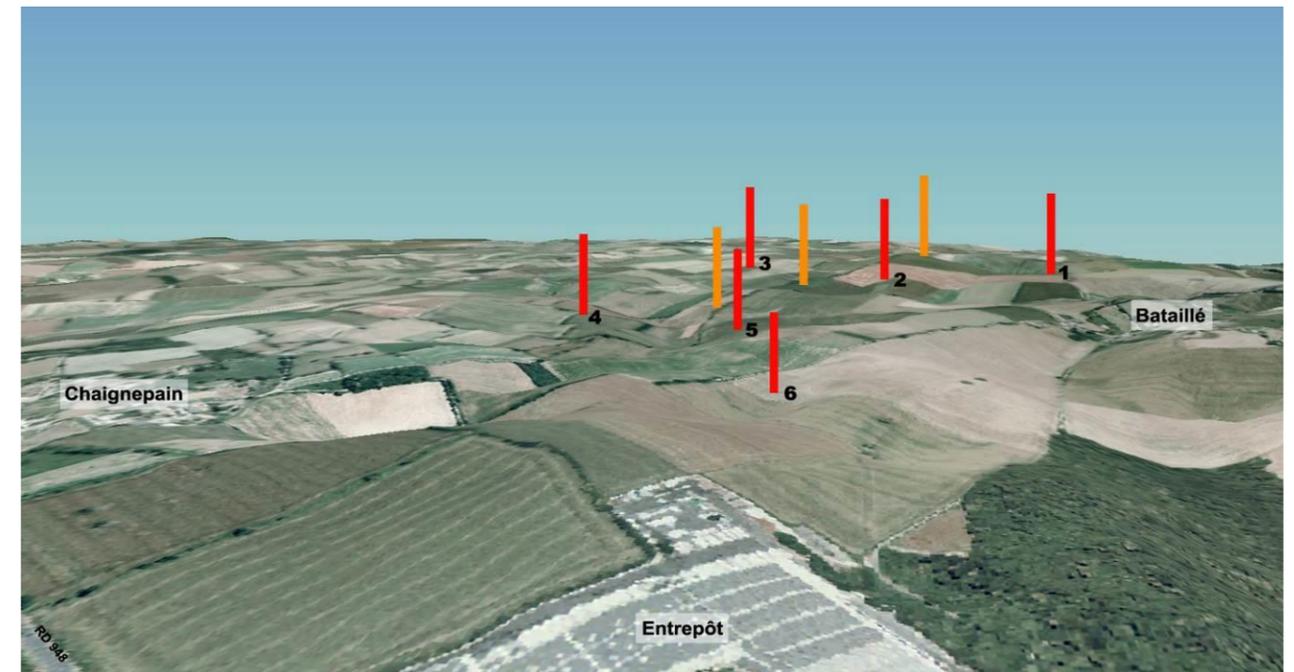


Figure 73 : Vue depuis le nord

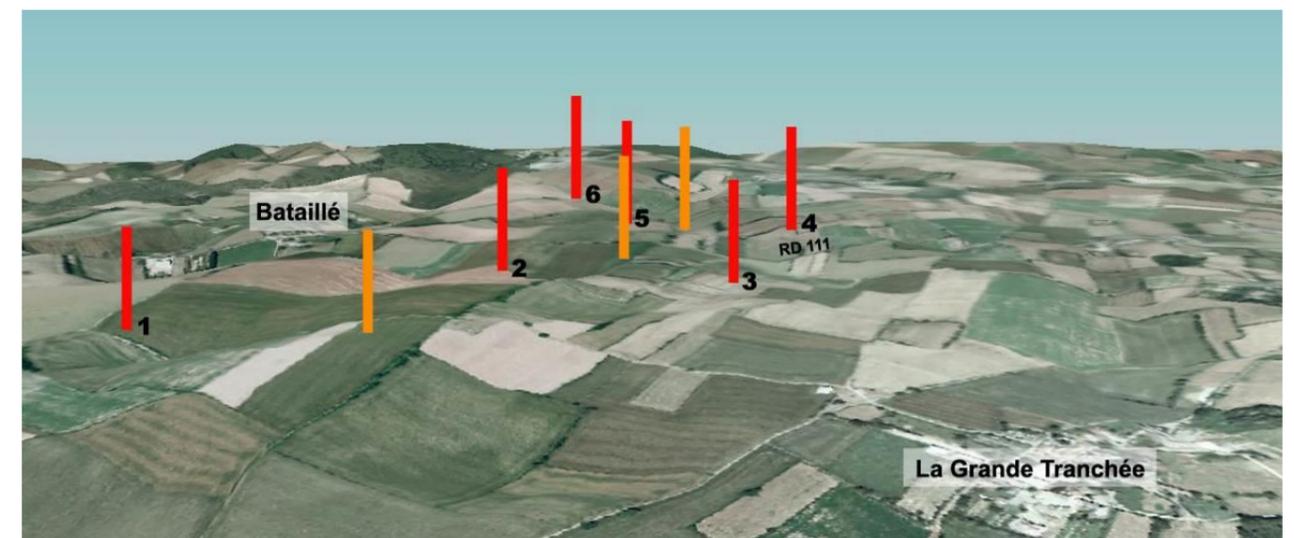


Figure 74 : Vue depuis le sud

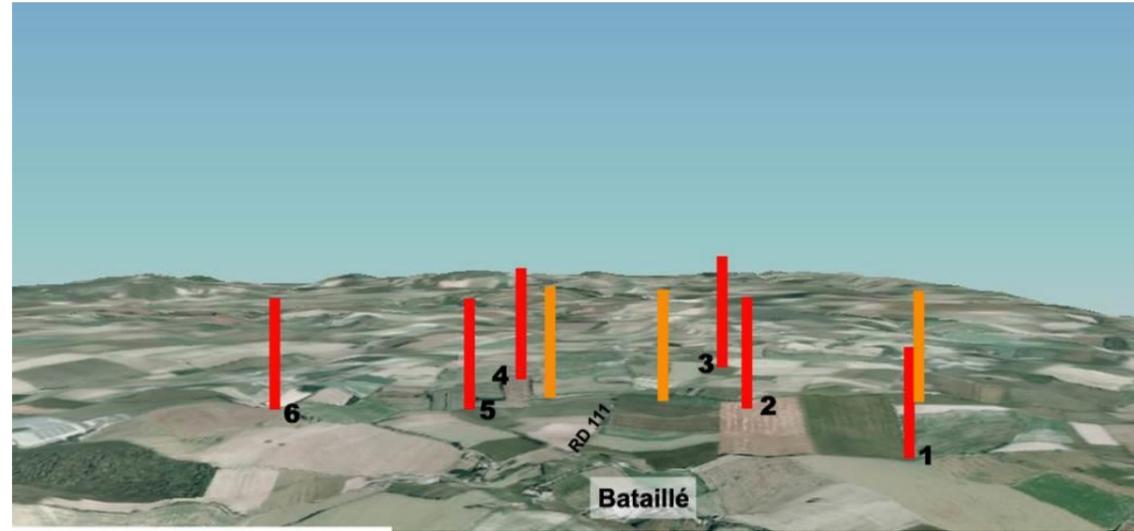


Figure 75 : Vue depuis l'ouest

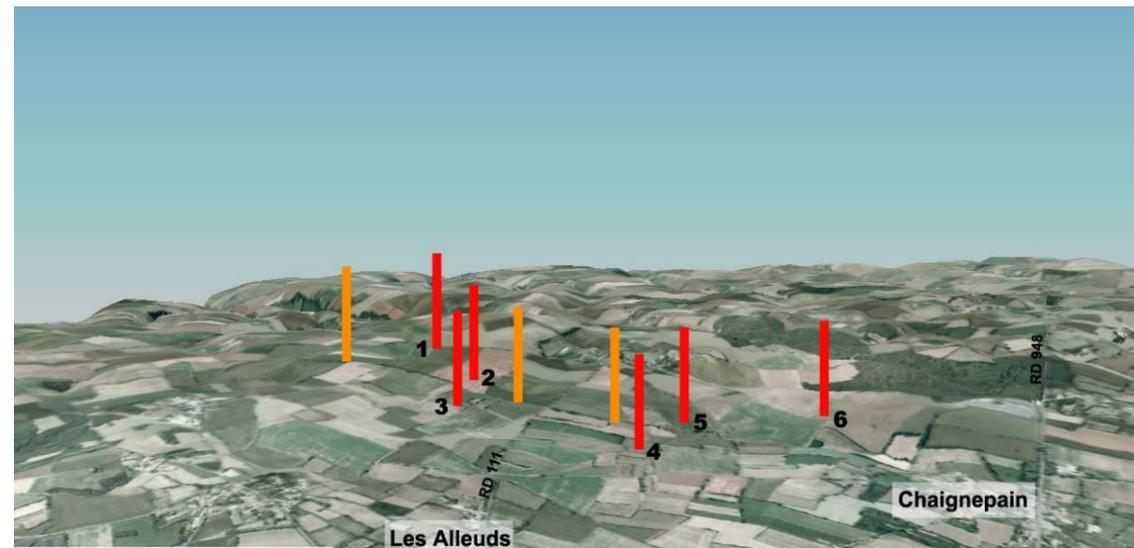
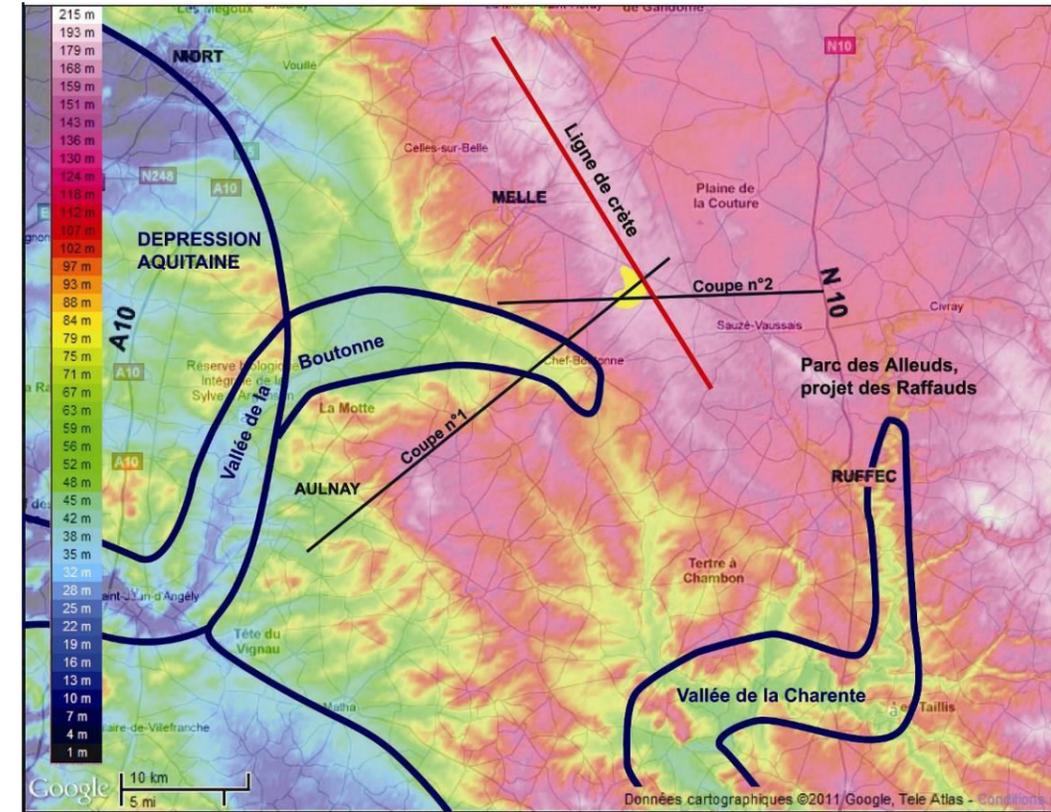


Figure 76 : Vue depuis l'est



Carte 99 : Inscription du site des Raffauds dans le relief éloigné

Les coupes réalisées permettent de vérifier la présence ou l'absence théorique de vues depuis les secteurs de l'aire d'étude éloignée les plus exposés.

Le relief (échelle verticale) étant très largement dilaté sur ces coupes (x 10), ces documents n'ont pour seul objectif que d'illustrer les sensibilités potentielles. En aucun cas ils ne traduisent la perception réelle du projet dans le paysage (laquelle sera illustrée par les photomontages sur des vues photographiques réelles).

La carte ci-contre présente l'organisation des neuf éoliennes des Raffauds (les 6 existantes et les 3 en projet) dans le relief à plus vaste échelle. L'analyse de celle-ci met en évidence :

- ✓ l'implantation des neuf éoliennes des Raffauds à l'extrémité sud d'une ligne de crête qui s'inscrit en balcon vers l'ouest, en direction de la dépression aquitaine et la vallée de la Boutonne ;
- ✓ l'adossement des neuf éoliennes des Raffauds à l'est et au nord-est, à un vaste plateau d'altitude relativement homogène ;
- ✓ le prolongement, au sud-ouest des neuf éoliennes, par un ensemble plus vallonné s'inscrivant entre les dépressions de la vallée de la Charente (à environ 30 km au sud du projet) et de ses affluents (l'Argent, l'Aume..) et celle de la Boutonne (à environ 10 km à l'ouest du projet).

La coupe suivante, réalisée selon un axe sud-ouest/nord-est montre que les perceptions vers le site correspondent majoritairement à des vues rasantes ou en contre-plongée. La présence du relief et des boisements referme largement le paysage.

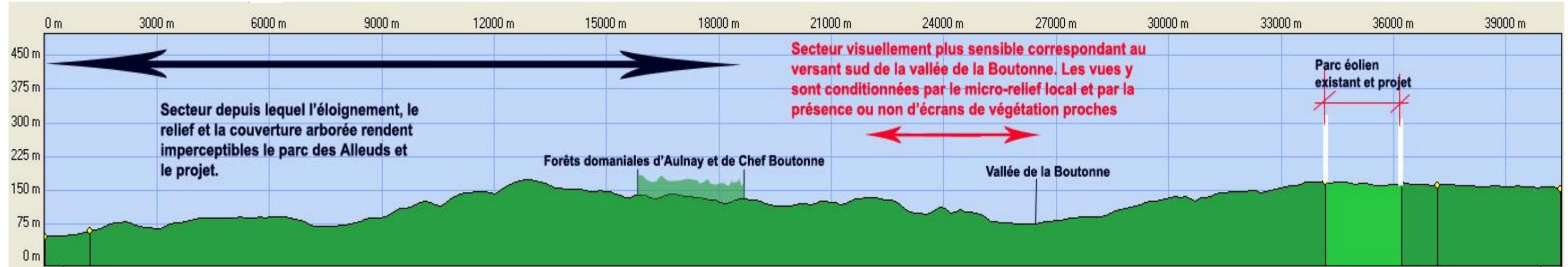


Figure 77 : Coupe 1 (axe sud-ouest/nord-est)

La coupe suivante réalisée selon un axe est-ouest concerne plus directement les abords du projet et montre des perceptions vers le site plus nombreuses. Elles restent fortement conditionnées par le relief local. Notons qu'à l'ouest, la faible densité arborée ne permet pas de constituer des écrans de végétation efficaces.

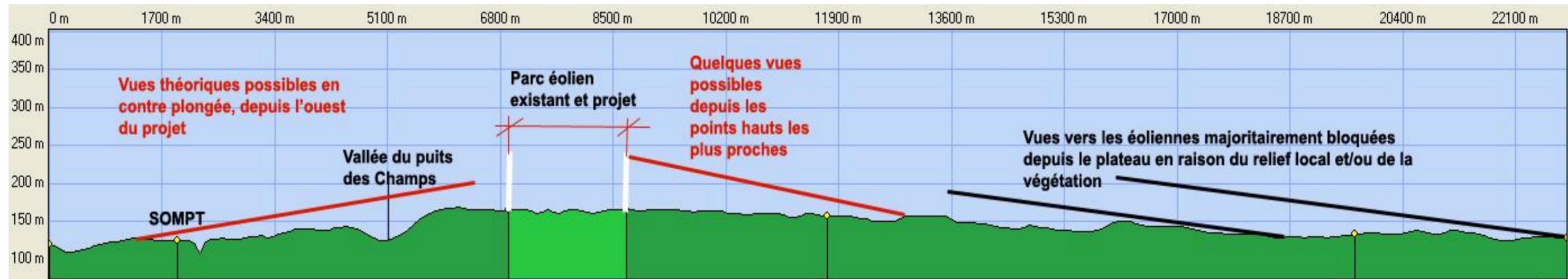


Figure 78 : Coupe 2 (axe est-ouest)

L'analyse de ces figures, basées sur une approche théorique de la perception des éoliennes, montre que :

- ✓ les six éoliennes existantes aident à caractériser les impacts des trois éoliennes du projet d'extension ;
- ✓ depuis l'est et le nord-est, les perceptions depuis le plateau, à niveau ou en légère contre-plongée, seront le plus souvent bloquées par le relief local et la trame végétale en place (bocage plus dense à l'est du projet) ;
- ✓ depuis l'ouest et le sud, les vallées (de la Boutonne à l'ouest et de la Charente au sud) se révèlent être peu sensibles en elles-mêmes. Les principales vues s'ouvriront depuis les hauts de versant et les points les plus élevés du relief, dès lors que la couverture arborée ne sera pas trop dense. Toutefois, l'éloignement important de ces vallées (10 à 30 km) par rapport au projet rend négligeables la prégnance des éoliennes dans les paysages perçus. En terme de co-visibilité, l'éloignement du parc par rapport aux vallées sera suffisant pour que les échelles du paysage soient respectées.
- ✓ depuis les secteurs plus élevés, s'inscrivant entre ces deux vallées, au sud-ouest du projet, le relief bien que plus exposé reste peu sensible en raison de la présence de massifs boisés conséquents (forêt domaniale d'Aulnay et de Chef Boutonne).

#### 6.4.2.3.3 Analyse depuis la trame viaire aux abords immédiats du site du projet

La perception des éoliennes dépend du relief et de la densité en boisement. Les observations de terrain réalisées par L'Atelier des Aménités montrent que les ouvertures visuelles vers le projet sont récurrentes depuis l'axe routier le plus proche (RD 111). Des vues sont également possibles depuis la RD 948 ou la RD 110. L'absence de végétation ainsi qu'un relief peu accentué permettent de larges ouvertures vers le site dans un secteur d'orientation nord-est / sud-ouest d'environ deux kilomètres de large et 5 kilomètres de long. Plusieurs photomontages dans ce secteur sont présentés dans l'étude de L'Atelier des Aménités.

Au nord-ouest, les bois de la Chevrelière et de la Pinaudière constituent des écrans efficaces. De même, au sud-est, les nombreux massifs boisés ainsi que la trame bocagère en place referment fréquemment les vues.

Les observations de terrain réalisées par L'Atelier des Aménités ont permis de constater que lorsque les haies existent en bord de route, elles sont majoritairement composées d'arbres de haut jet. Taillées en rideaux épais, elles constituent de véritables murs de végétation.

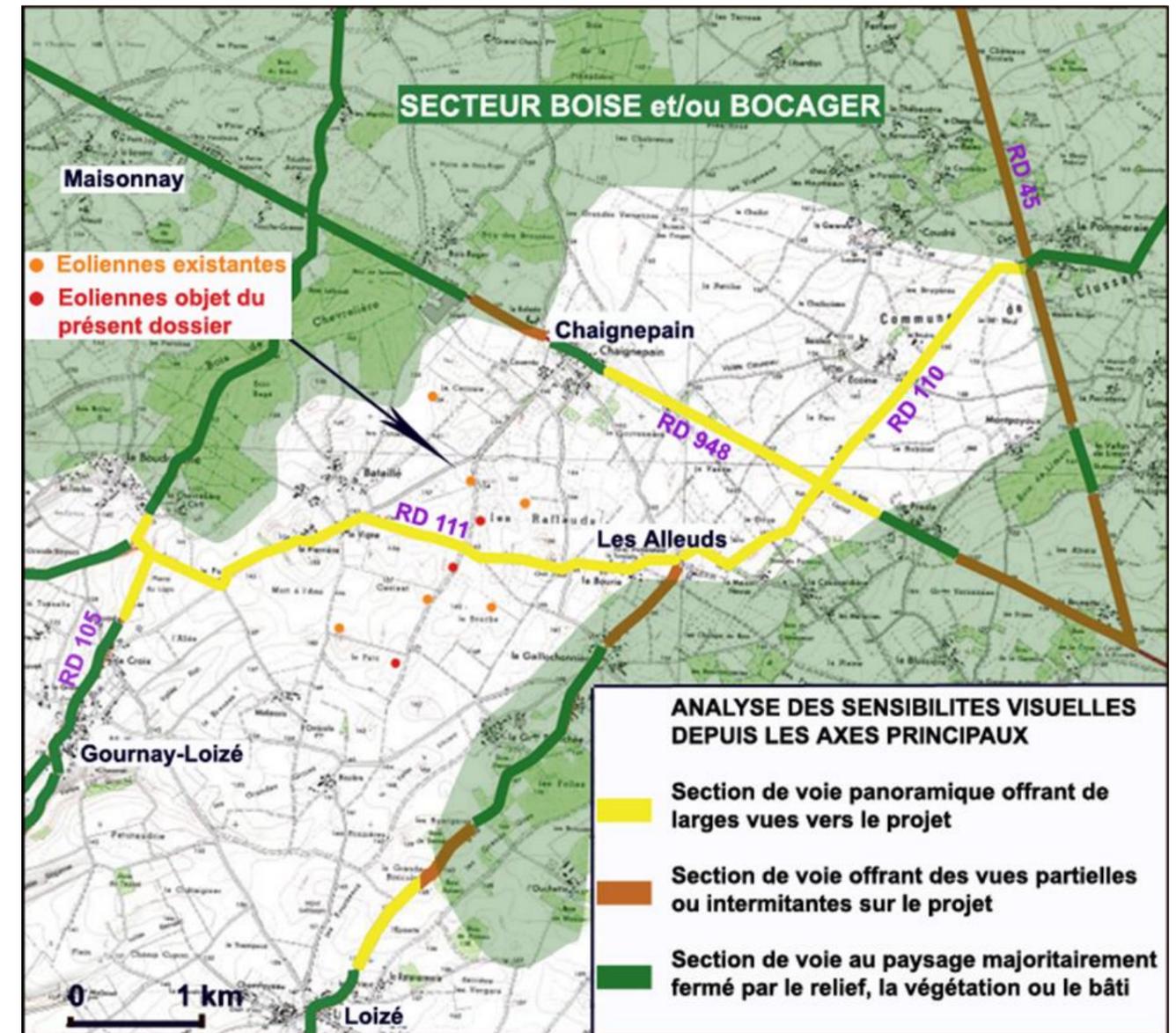


Bois de la Chevrelière



Haies en bord de route (RD 111 à l'entrée de la Gaillochonnière)

La carte ci-dessous montre la typologie des routes à proximité du projet.



#### 6.4.2.3.4 Analyse spécifique des bourgs

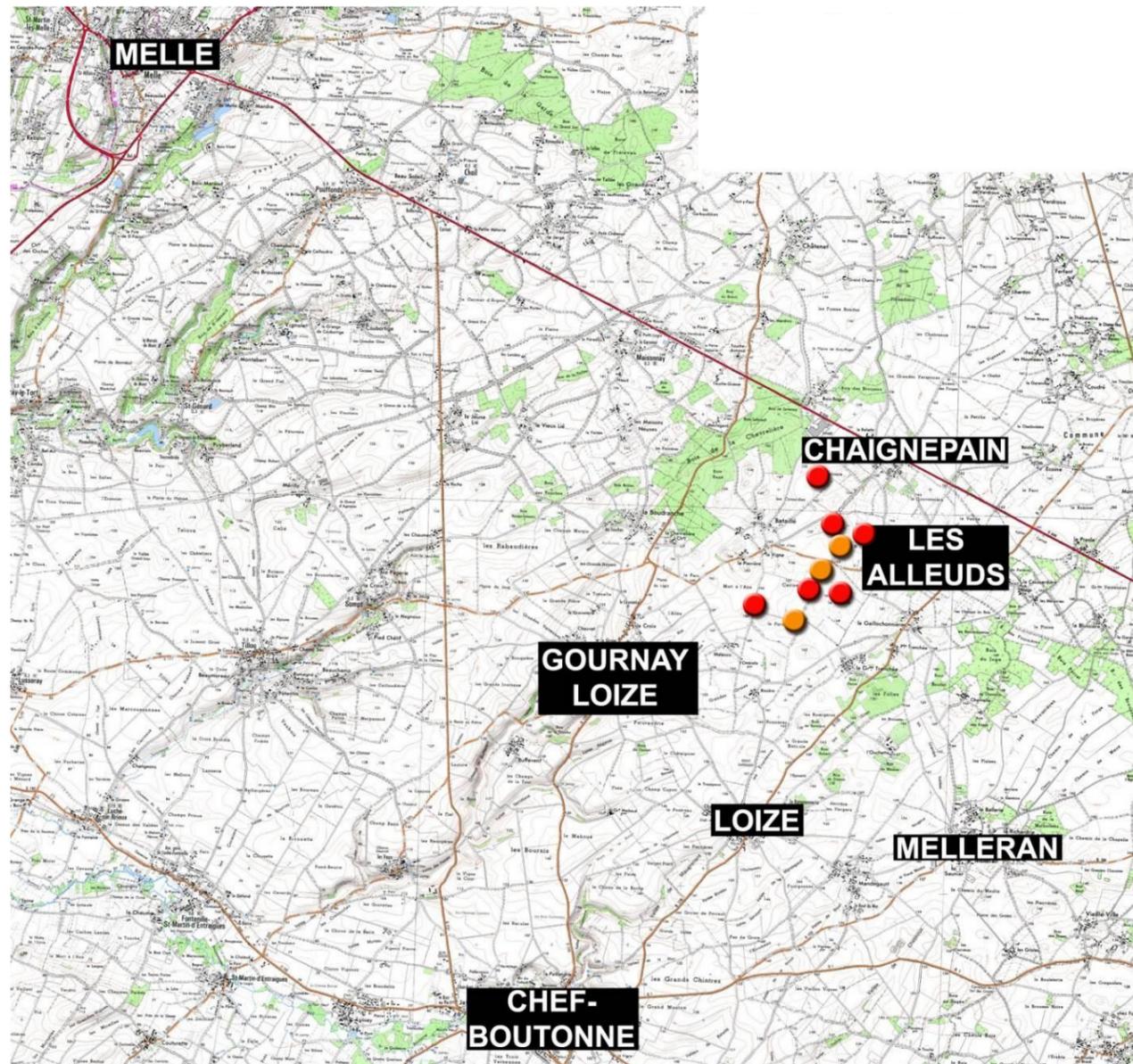
Plusieurs petites agglomérations sont présentes dans un rayon de 700 à 3 000 m aux abords du site des Raffauds

La carte suivante présente et localise les différents bourgs qui ont fait l'objet d'une analyse sur site afin de rechercher d'éventuels impacts paysagers liés au projet d'extension du parc des Raffauds.

Il s'agit des secteurs agglomérés les plus sensibles, proches du projet :

- ✓ Les Alleuds
- ✓ Chaignepain
- ✓ Gournay
- ✓ Loizé
- ✓ Melleran

Une attention particulière devra également être portée à Melle, en raison de son caractère patrimonial important, et à Chef-Boutonne, principale agglomération au sud du projet.



Carte 101 : Localisation des zones urbanisées à proximité du projet

Les perceptions depuis les bourgs proches du projet et les principales agglomérations ont été étudiées et précisées sous la forme de fiche composée de vue 3D, de photographies et/ou de photomontages. On se reportera à l'intégralité de l'étude paysagère de L'Atelier des Aménités pour disposer des détails de cette analyse.

Les éléments principaux à retenir de cette analyse sont les suivants :

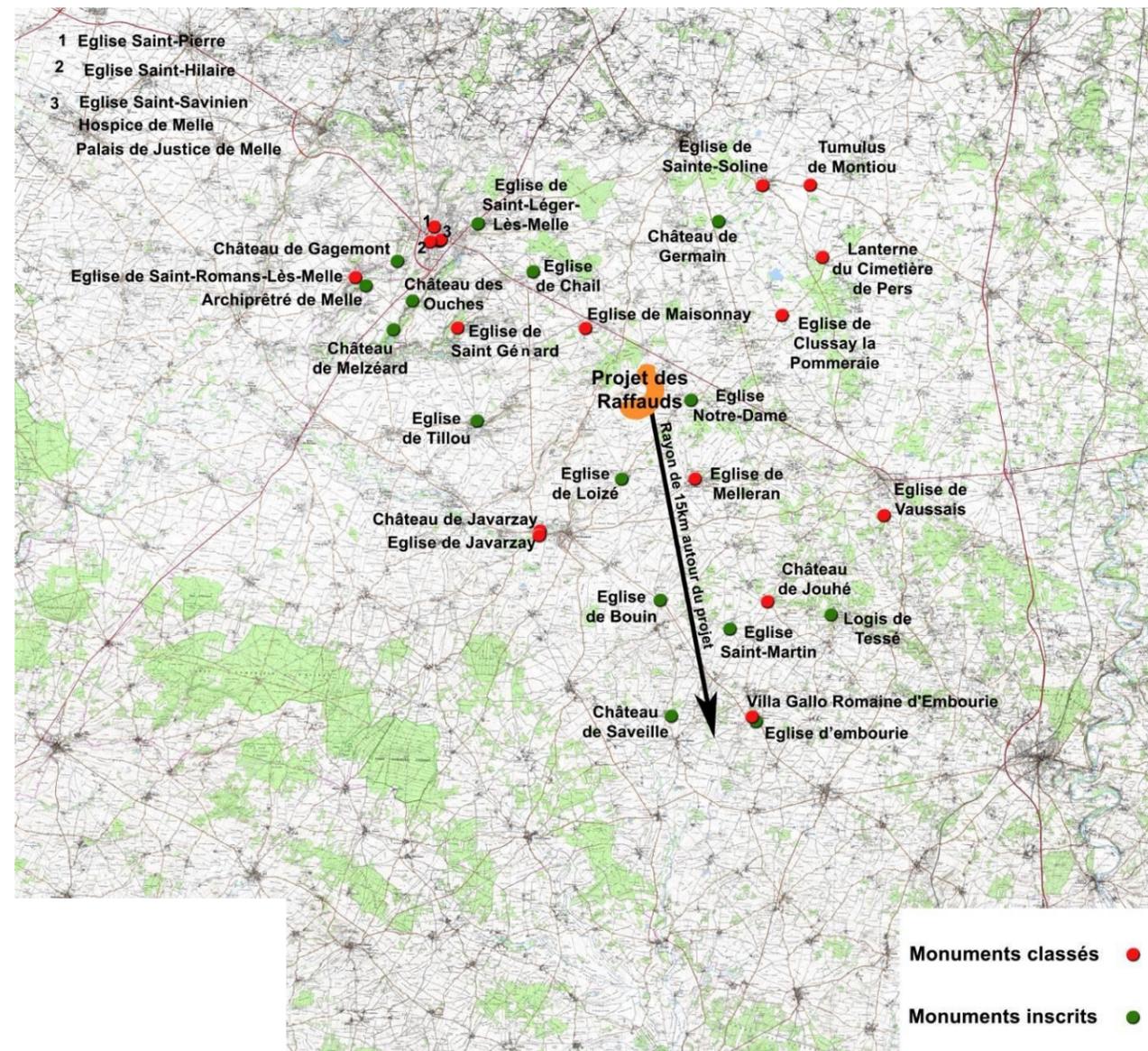
- ✓ L'impact rajouté par les trois nouvelles éoliennes n'est pas majeur sur les paysages des bourgs et des agglomérations étudiés ;
- ✓ Melle et Chef-Boutonne, les deux villes principales de l'aire d'étude éloignée, ne sont pas impactées en raison de leur éloignement et de la couverture boisée ;
- ✓ Les Alleuds et Loizé ont des perceptions visuelles sur le projet. Les trois nouvelles éoliennes renforcent la présence du parc en vues directes et indirectes ;

- ✓ Melleran, Gournay-Loizé et Chaignepain ont des perceptions visuelles faibles à modérées sur le projet. L'occupation du sol, aux abords de ces villages, constitue un masque visuel important.

#### 6.4.2.3.5 Impacts sur les éléments patrimoniaux

Rendre compte de la co-visibilité d'un parc éolien avec les monuments historiques (classés ou inscrits) situés à proximité permet de mettre en évidence l'intégration ou la non intégration d'un projet tel qu'un parc éolien dans un environnement au passé marqué.

La carte suivante rappelle les monuments historiques protégés dans une quinzaine de kilomètres autour du site des Raffauds.



Carte 102 : Monuments historiques protégés aux abords du parc des Raffauds

Le plus proche monument historique du site des Raffauds est l'Eglise Notre-Dame des Alleuds : l'éolienne la plus proche du parc existant est distante de 1,4 km (éolienne E5) et l'éolienne la plus proche du projet d'extension est distante de 1,7 km (éolienne E7).

Une analyse précise de chaque monument est présentée dans l'étude paysagère. Il en ressort les conclusions suivantes pour les plus proches monuments historiques protégés :

- ✓ les impacts visuels sont **non significatifs** pour les églises de **Maisonnay, de Chail et de Javarzay**. Les co-visibilités indirectes correspondent à des vues au sein desquelles les parties hautes des monuments et les éoliennes ne sont que partiellement visibles et avec des confrontations rarement directes ;
- ✓ impacts visuels **modérés** pour les églises des **Alleuds, de Loizé et de Melleran** ;
- ✓ l'**absence** d'impact visuel (direct ou indirect) pour les monuments de **Melle et de ses abords**.

L'analyse des incidences du projet sur les monuments distants de 8 à 15 km du site des Raffauds n'a pas relevé d'incidences significatives.

#### 6.4.2.3.6 Les simulations visuelles

Les prospections de terrain et les analyses paysagères effectuées à l'aide de photomontages, ont pour objectif d'illustrer les impacts du projet sur les paysages. Les vues 1 à 12 correspondent à des perceptions rapprochées (moins de 3 km), les vues 13 à 18 correspondent à des perceptions semi-éloignées (3 à 8 km) et les vues 19 et 20 correspondent à des perceptions éloignées (supérieures à 8 km).

Outre ces 20 simulations « générales », des simulations plus spécifiques sont présentées depuis les espaces urbanisés, les axes de communication ou le patrimoine protégé.

L'ensemble des simulations est présenté dans l'étude paysagère de L'Atelier des Aménités. Cette étude d'impact présente une sélection de quelques-unes de ces simulations.

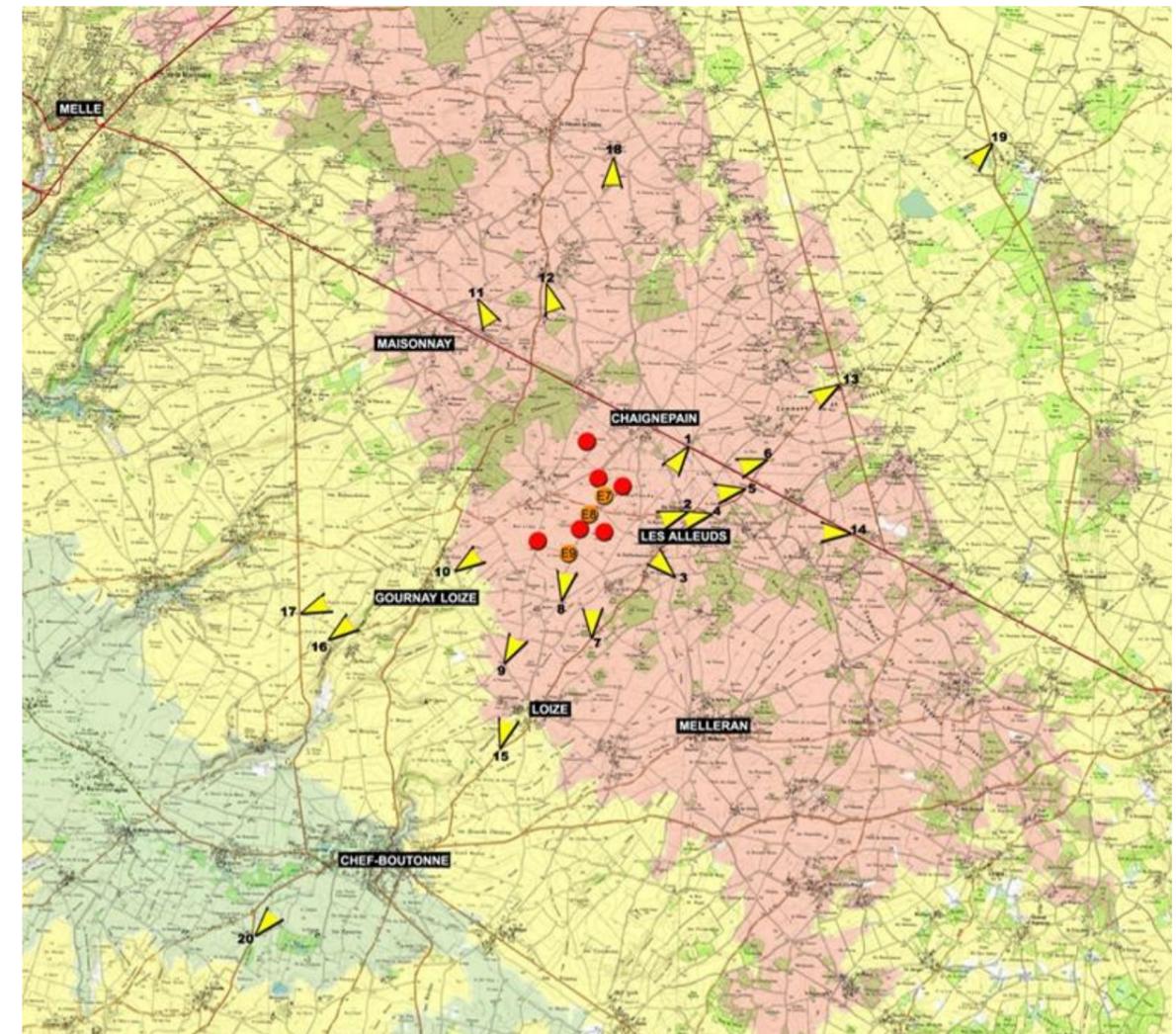
La méthodologie des simulations visuelles est présentée dans le Chapitre Méthode. La carte ci-contre présente les points de vues réalisés.

Les différences de tailles entre les machines en place (125 m) et celles du projet (150 m) ne sont pas ou très peu perceptibles sur les photomontages présentés. Les différences de hauteur sont en effet compensées par la perspective. Les imbrications entre le parc existant et le projet ne permettent pas d'identifier aisément les éoliennes existantes et les éoliennes du projet d'extension. La présence de rotors de diamètres différents entre le parc existant et le projet d'extension n'est pas clairement visible (les longueurs des pales étant difficiles à apprécier en raison de leur finesse et de leur mouvement). Les variations altimétriques entre les cotes d'implantations des éoliennes en place et celles des machines du futur parc ne sont pas non plus.

Plus généralement, la conception d'un parc éolien doit veiller à chercher un équilibre général des silhouettes, des lignes des rotors, des pales et de la hauteur des tours. Ceci est d'autant plus nécessaire ici car les éoliennes existantes et les éoliennes du projet sont toujours perçues les unes à côté des autres. Le projet d'extension, en prévoyant une implantation de nouvelles machines de gabarits globalement similaires aux six premières ne rompt pas la cohérence du paysage créée par les premières implantations.

Au vu des simulations visuelles, le projet apparaît comme :

- ✓ un parc « en bouquet » où les éoliennes paraissent disposées de manière aléatoire ;
- ✓ les vues sont souvent similaires entre elles du fait de cette implantation en bouquet ;
- ✓ le parc n'est pas souvent visible dans son ensemble. La végétation et le relief forment des masques visuels partiels et réguliers.

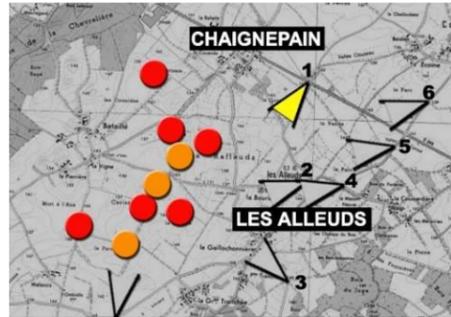


Carte 103 : Localisation des simulations visuelles

Simulation depuis la RD 948, à proximité de Chaignepain

Distance à l'éolienne la plus proche : 1400 m

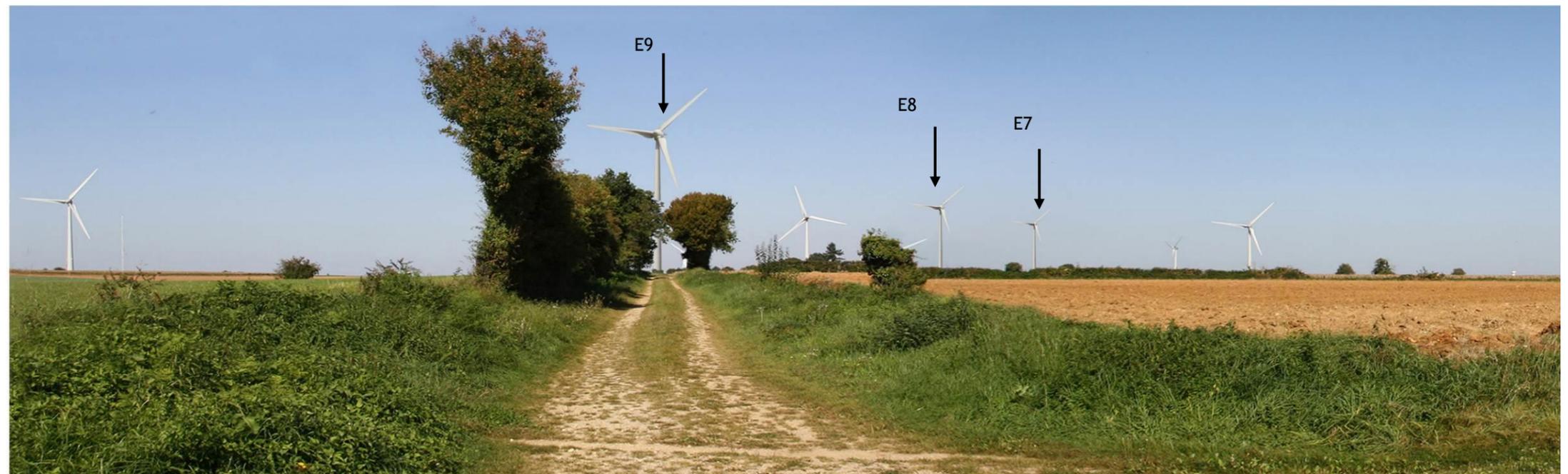
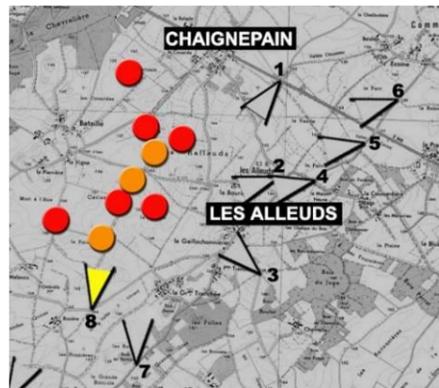
Prise de vue initiale : assemblage de 3 clichés - zoom 50 mm



Simulation depuis la route locale reliant La Gaillochonnière à Gournay, à proximité de Bissière

Distance à l'éolienne la plus proche : 750 m

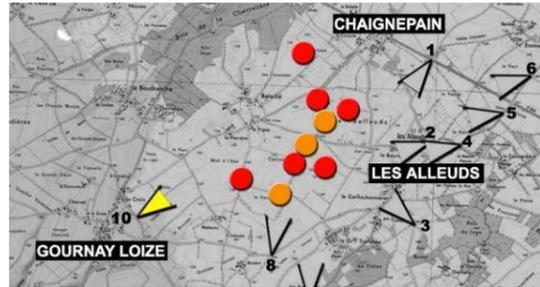
Prise de vue initiale : 1 cliché - zoom 18mm



Simulation à proximité de La Croix (Gournay)

Distance à l'éolienne la plus proche : 1 935 m

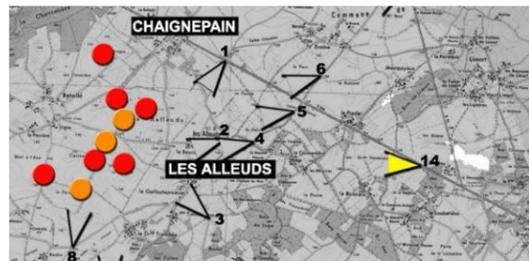
Prise de vue initiale : assemblage de 3 clichés - zoom 18 mm



Simulation depuis la RD 948, après l'intersection avec la RD 45

Distance à l'éolienne la plus proche : 4 200 m

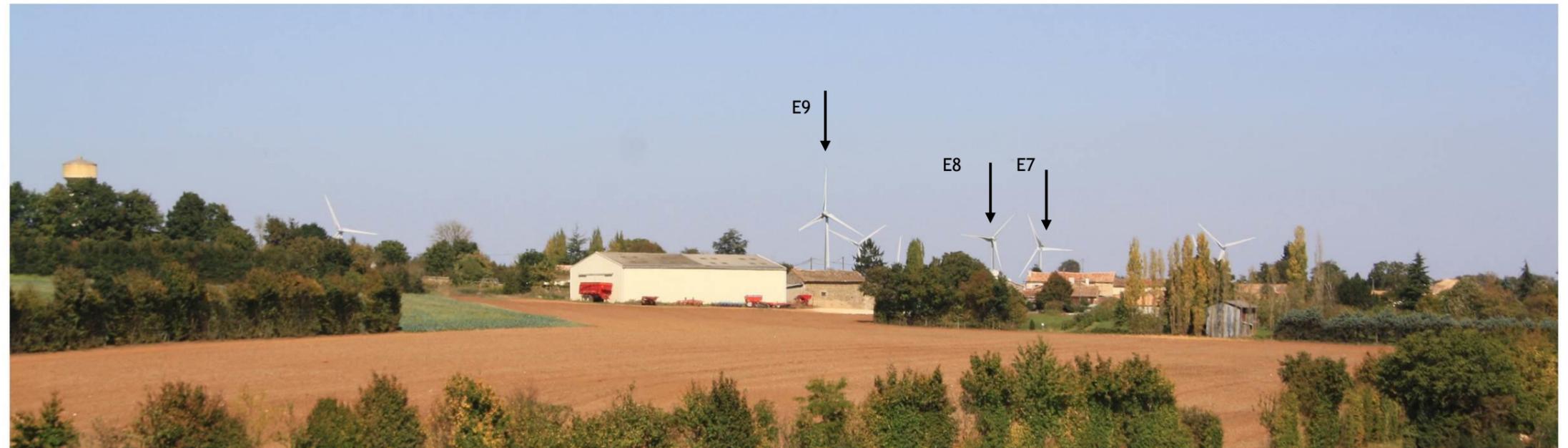
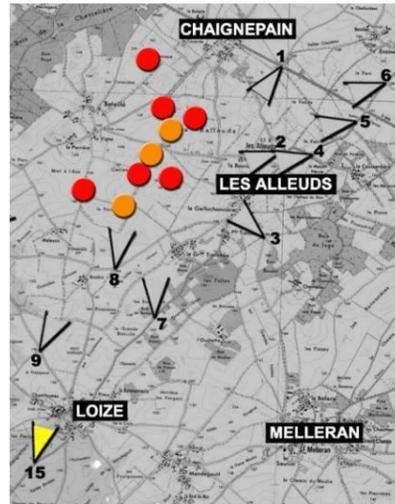
Prise de vue initiale : assemblage de 2 clichés - zoom 50 mm



Simulation depuis la RD 110 en amont du bourg de Loizé

Distance à l'éolienne la plus proche : 3425 m

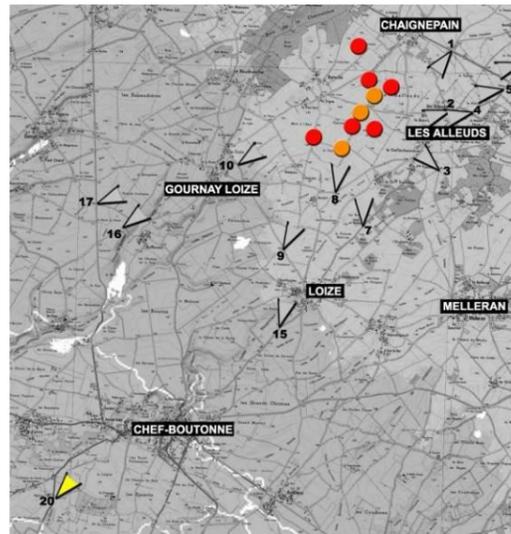
Prise de vue initiale : 1 cliché - zoom 50 mm



Simulation depuis la RD 110 en amont de Chef-Boutonne

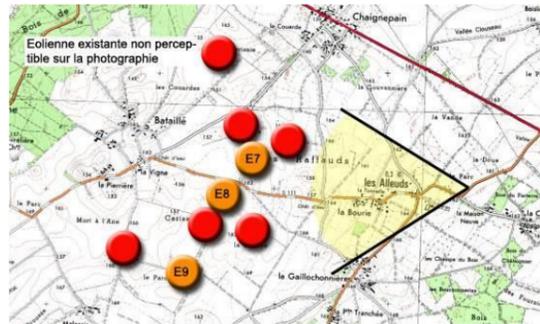
Distance à l'éolienne la plus proche : 8360 m

Prise de vue initiale : 1 cliché - zoom 18 mm



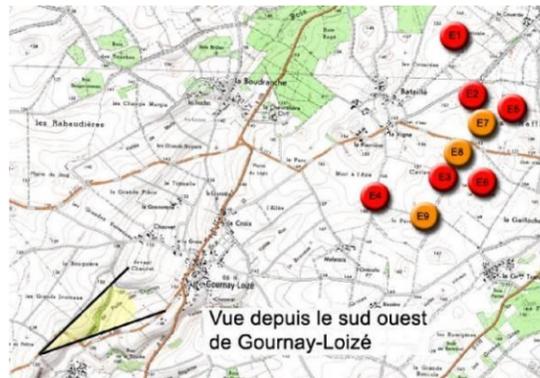
Simulation depuis Les Alleuds

Distance à l'éolienne la plus proche : 1630 m  
Prise de vue initiale : 2 clichés - zoom 50 mm



Simulation depuis le sud-ouest de Gournay-Loizé

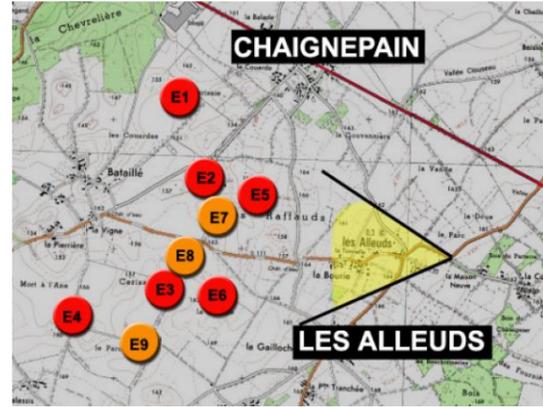
Distance à l'éolienne la plus proche (E4) : 3 930 m  
Prise de vue initiale : 3 clichés assemblés - zoom 50 mm



Simulation depuis le nord-est de l'Eglise des Alleuds

Distance à l'éolienne la plus proche : 1500 m

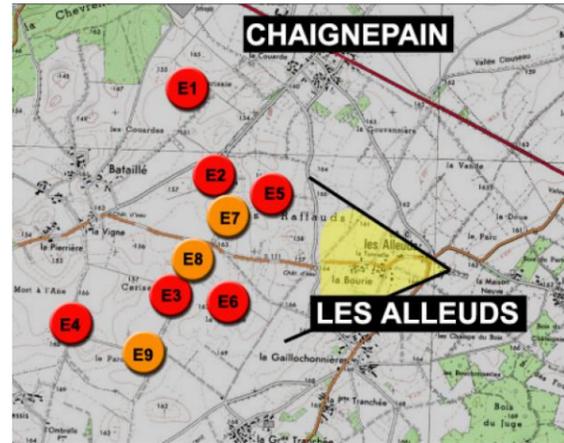
Prise de vue initiale : 1 cliché - zoom 18mm



Simulation depuis les abords directs de l'Eglise des Alleuds

Distance à l'éolienne la plus proche : 1400 m

Prise de vue initiale : 2 clichés - zoom 18mm



Vue identique à la précédente recadrée sur le site

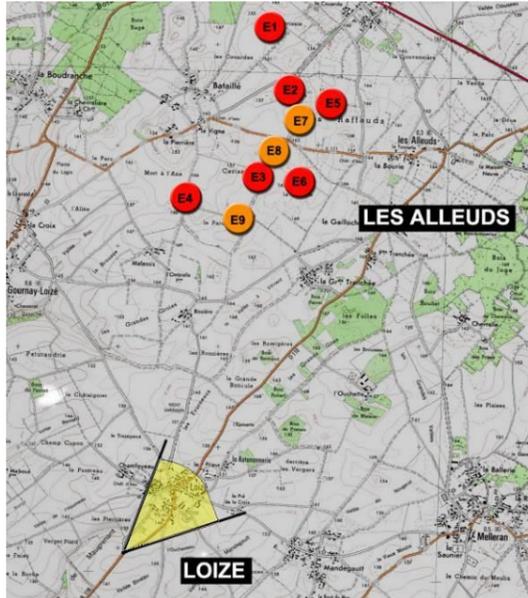
Distance à l'éolienne la plus proche : 1400 m

Prise de vue initiale : 2 clichés - zoom 18mm recadré sur les éoliennes existantes et le projet d'extension



Simulation depuis la RD 100 au sud-ouest de l'Eglise de Loizé

Distance à l'éolienne la plus proche E9 : 3,4 km  
Prise de vue initiale : 2 clichés - zoom 50 mm



#### 6.4.2.4 Conclusion sur les impacts paysagers

L'analyse paysagère a montré que le projet des Raffauds viendra renforcer la présence des éoliennes existantes sans pour autant créer de nouveaux points de vue. Les différences de tailles entre les machines en place et celles du projet ne sont pas perceptibles à l'œil notamment par le jeu de la perspective. Il en est de même pour les variations altimétriques des cotes d'implantations des éoliennes.

Le projet prendra la forme d'un « bouquet » où les éoliennes apparaissent dispersées de manière aléatoire. Le paysage sera marqué par un nombre important d'éoliennes, mais son implantation permet d'avoir une lecture similaire quel que soit l'angle de vue de l'observateur. Enfin, le parc est rarement visible dans son ensemble, en raison de la topographie et du couvert végétal qui jouent des masques visuels réguliers et importants.

Les impacts du projet sur le patrimoine ne sont pas majoritaires. Ils concernent principalement les églises des Alleuds, de Loizé et de Melleran.

Concernant les lieux de vie, ce sont les bourgs de Gournay-Loizé, Loizé, les Alleuds et Chaignepain qui sont les plus impactés.

## 6.5 Synthèse des impacts du projet d'extension des Raffauds

A l'issue de chacune des thématiques abordées dans le chapitre sur les impacts (milieu physique, biodiversité, milieu humain et paysage) une synthèse a été rédigée. Afin de clore ce chapitre, une synthèse des impacts de l'ensemble des impacts du projet d'extension des Raffauds est présentée sous forme d'un tableau synthétique.

Tableau 98 : Synthèse des impacts bruts du projet

Thème	Détails	Impact brut temporaire (chantier)	Impact brut permanent
<b>MILIEU PHYSIQUE</b>			
Topographie	Relief très peu marqué au niveau du site. Le projet n'engendre pas de modification particulière : terrassements ponctuels.	Très faible	Nul/ Négligeable
Géologie	Contexte géologique calcaire à prendre en compte pour dimensionner les fondations.	Faible	Très faible
Emprise au sol	En phase de chantier, emprises des engins (dont grues) et aires de montage et de stockage. En exploitation, l'emprise est réduite.	Faible	Très faible
Perte de terre végétale / érosion des sols	Les pistes créées ou renouvelées sont arasées puis consolidées par apport de matériaux extérieurs.	Faible	Faible
Poussières	En cas d'entraînement des particules par le vent, par temps sec durant le chantier.	Faible	-
Imperméabilisation des surfaces	Seules les fondations des éoliennes et le secteur dédié à l'extension de l'actuel poste de livraison constituent de véritables imperméabilisations.	Faible	Très faible
Tassement des sols	Le passage d'engins en période défavorable peut entraîner un tassement des couches superficielles du sol.	Modéré à fort	Faible
Déchets	En chantier, les emballages des éléments livrés sont à l'origine de déchets. En maintenance, les pièces usagées et les produits et huiles liés au fonctionnement sont à éliminer.	Modéré à fort	Faible
Pollution des eaux superficielles	Aucun cours d'eau ne traverse le site des Raffauds. Pas de rejet aqueux dans le milieu.	Faible à modéré (en cas de fuite accidentelle)	Nul / Négligeable
Pollution des sols et des eaux souterraines	En cas de fuite d'huile sur un engin de chantier. Coulage des fondations béton hors d'eau, éventuellement à l'aide d'un pompage de l'eau.	Modéré à fort Faible -	- Nul Faible
Captage d'eau	Prise en compte des périmètres de protection éloignés de plusieurs captages d'eau	Faible	Faible
Risques majeurs	Mouvement de terrain	Faible	Faible
	Sismicité modérée	Modéré	Modéré
	Phénomènes météorologiques extrêmes	Faible	Faible
	Transport de Matières Dangereuses	Faible	Faible
Climat	Climat de type océanique. Vents dominants de secteur sud-ouest et est-nord-est. Précipitations annuelles modérées et intensité d'orage inférieure à la moyenne française	Faible	Très faible
<b>MILIEU NATUREL</b>			
Flore et habitats	Eoliennes implantées en zone de grandes cultures, aucun impact sur des espèces de plantes protégées ou patrimoniales.	Négligeable	Nul voire positif
Avifaune	Reproduction : Prise en compte des populations de busards nichant à proximité	Modéré à fort	Modéré
	Migration : Absence de couloirs de migrations locaux et pas d'effet barrière supplémentaire	Faible	Faible
	Hivernage : trois espèces de rapaces d'intérêt patrimonial	Modéré	Modéré
Chiroptérofaune	Pas de destruction de gîtes à chauves-souris Destruction de 35 mètres de haies	Modéré	Modéré

Autre faune	Destruction d'habitat.	Négligeable	Négligeable
	Risque de mortalité.	Négligeable voire nul	Nul
<b>MILIEU HUMAIN</b>			
Habitat, -démographie	Contexte démographique stable	Négligeable	Négligeable
Economie locale	Activité agricole : gêne à l'exploitation.	Faible à modéré	Très faible
	Appellations d'origine	-	Négligeable
	Immobilier	-	Faible voire nul
	Tourisme	Positif	Nul voire positif
	Retombées économiques locales.	Positif	Positif
	Création d'emplois.	Positif	Positif
Qualité de l'air	Les engins de chantier répondront aux normes en vigueur.	Négligeable à très faible	-
	La production d'électricité éolienne se substitue à d'autres modes de production polluants (gaz, poussières, etc.).	-	Positif
Production de déchets	Les déchets de chantier seront triés, collectés et évacués vers des centres agréés.	Faible	-
	Les pièces usagées et produits de maintenance seront pris en charge par les équipes, évacués et traités dans des centres agréés.	-	Faible
Riverains	Distance minimale de 755 m des premiers riverains.	Faible	Faible à modéré
	Champs magnétiques.	-	Nul/ Négligeable
	Phénomènes d'ombres portées.	-	Faible
Acoustique	La réglementation sera respectée par le biais d'adaptations de fonctionnement pour certaines conditions météorologiques, de nuit.	Faible	Faible à modéré - nécessité d'adaptations de fonctionnement
Risque incendie	Aucune prescription particulière du SDIS.	Nul/ Négligeable	Nul/ Négligeable
Risques technologiques	Aucun site industriel à proximité du site.	Nul/ Négligeable	Très faible
Servitudes radioélectriques	Aucune	Nul/ Négligeable	Nul/ Négligeable
Servitudes aéronautiques	Aucune mentionnée par la DGAC ni par l'Armée de l'Air. Un balisage réglementaire sera mis en place.	Nul/ Négligeable	Faible
Voies de circulation	Eloignement de 170 mètres de la RD 111.	Très faible	Très faible
<b>PAYSAGE ET PATRIMOINE</b>			
Grand paysage (aire d'étude éloignée)	Paysage anthropique marqué par l'agriculture. Nombreux parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée. Pas de création de nouveaux points de vue sur les éoliennes	Faible	Faible à modéré
Paysage intermédiaire	Principaux bourgs et hameaux	Faible	Faible à modéré
	Axes routiers principaux (RD 111 et RD 948)	Faible à modéré	Faible à modéré
	Patrimoine (Eglise des Alleuds, Loizé ou Melleran)	Faible	Faible à modéré
Paysage rapproché	Visibilités inévitables avec renforcement du parc existant sans création de nouvelles visibilités	Modéré	Modéré

Echelle des niveaux d'impacts :

Positif	Nul / négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
---------	-------------------	-------------	--------	--------	------------	------	-----------

## 7 Impacts cumulés du projet d'extension des Raffauds

Depuis la réforme des études d'impact de décembre 2011, celle-ci doit également comporter une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus. Les projets connus sont ceux qui, lors de l'étude d'impact :

« - ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique

ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat en matière d'environnement a été rendu public ».

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



<b>7.1 Inventaire des aménagements et projets .....</b>	<b>221</b>	<b>7.4 Impacts cumulés sur le milieu humain.....</b>	<b>227</b>
7.1.1 Parcs éoliens .....	221	7.4.1 Risque sanitaire et effets cumulés sur les commodités de voisinage .....	227
7.1.2 Les aménagements et projets d'autre nature.....	221	7.4.2 Effets cumulés sur l'économie .....	227
<b>7.2 Impacts cumulés milieu physique .....</b>	<b>223</b>	7.4.3 Effets cumulés sur les activités agricoles.....	227
7.2.1 Effets cumulés sur les eaux superficielles et souterraines ...	223	7.4.4 Effets cumulés sur le bruit .....	227
7.2.2 Effets cumulés sur la qualité de l'air .....	223	7.4.5 Conclusion .....	227
7.2.3 Effets cumulés sur les sols .....	223	<b>7.5 Impacts cumulés sur le paysage.....</b>	<b>228</b>
<b>7.3 Impacts cumulés milieu naturel .....</b>	<b>224</b>	<b>7.6 Conclusion sur les impacts cumulés.....</b>	<b>236</b>
7.3.1 Analyse des enjeux naturalistes des projets éoliens situés à proximité .....	224		
7.3.2 Impacts cumulés sur les chiroptères .....	226		
7.3.3 Impacts cumulés sur l'avifaune .....	226		
7.3.4 Conclusion.....	226		



La législation et la réglementation des études d'impact imposent désormais de prendre en compte les effets cumulés, non seulement des parcs éoliens entre eux, mais également avec d'autres aménagements tels que les centrales photovoltaïques, les infrastructures routières ou les grands projets d'aménagement. En effet, si un seul parc éolien peut avoir des effets négatifs relativement limités et localisés, la multiplication d'aménagements peut avoir des conséquences plus importantes.

Il est donc nécessaire de distinguer les impacts du présent projet et les effets cumulés liés à l'interaction entre le projet considéré et d'autres projets distincts.

Il ne s'agit pas de mener une analyse exhaustive mais de se baser sur les projets connus, à savoir les projets soumis à une procédure d'autorisation et à la législation sur les études d'impact, qui sont en activité, en construction, autorisés ou en cours d'instruction, qu'ils soient de même nature que le projet considéré ou de nature différente.

En ce qui concerne les projets déjà construits ou en activité, ceux-ci ont été pris en compte tout au long de la présente étude d'impact. En effet, ils font partie intégrante de l'état initial de l'environnement du projet d'extension des Raffauds.

## 7.1 Inventaire des aménagements et projets

Les projets pris en compte sont ceux pour lesquels des informations sont disponibles via les avis de l'Autorité Environnementale de la région Poitou-Charentes et les avis délibérés de l'Autorité environnementale du Conseil Général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD).

Concernant l'inventaire des projets nous avons choisi deux échelles d'études (cf. chapitre « Méthodes ») :

- ✓ aire d'étude éloignée de 20 km pour le recensement des projets éoliens et projets d'utilité publique ;
- ✓ aire d'étude de 6 km pour le recensement des projets d'autres natures.

### 7.1.1 Parcs éoliens

Les informations sur les parcs éoliens en fonctionnement, autorisés, refusés ou en projet sont mises à disposition par la DREAL Poitou-Charentes. Le tableau suivant, extrait du chapitre « Préambule » de cette étude d'impact, liste les différents parcs éoliens en fonctionnement, autorisés ou ceux en projet et ayant reçu un avis de l'Autorité Environnementale au sein de l'aire d'étude éloignée et aux abords immédiats.

On note la présence de :

- ✓ 7 parcs en exploitation dont trois à proximité du site des Raffauds (La Tourette, le Teillat et Saint-Martin) ;
- ✓ 7 parcs autorisés mais non construits dont un (Clussais-la-Pommaie) à proximité immédiate du site des Raffauds ;
- ✓ 4 parcs éoliens en projets avec Avis de l'Autorité Environnementale.

Tableau 99 : Etat des lieux de l'éolien sur l'aire d'étude du projet des Raffauds

	Nom du parc	Commune(s) d'implantation	Nombre d'éoliennes	Hauteur éoliennes	Puissance du parc	Position par rapport à l'AIP
Parcs en exploitation	Les Raffauds	Gournay-Loizé Les Alleuds	6	126 m	12 MW	Inclus
	La Tourette	Lusseray/Paizé-le-Tort	6	125 m	12 MW	7,5 km
	Le Teillat	Montigné	4	125 m	8 MW	13,5 km
	Saint-Martin	Saint-Martin-lès-Melle	6	125 m	12 MW	11,5 km

	Nom du parc	Commune(s) d'implantation	Nombre d'éoliennes	Hauteur éoliennes	Puissance du parc	Position par rapport à l'AIP
	Melleran, Lorigné, Hanc, La Chapelle Pouilloux	Melleran, Lorigné, Hanc, La Chapelle Pouilloux	7	150 m	21,35 MW	6,2 km
	La Faye-Chévrerie	La Faye	6	125 m	12 MW	16,6 km
	Pliboux	Pliboux	6	150 m	12 MW	11 km
	Saint-Fraigne	Saint-Fraigne	6	150 m	12 MW	17,7 km
Parcs autorisés	Clussais-la-Pommaie	Clussais-la-Pommaie	5	145 m	11,75 MW	1,8 km
	Teil-Rabier et Montjean	Montjean, Saint-Martin du Clocher et Villiers-le-Roux	10	150 m	20 MW	10,5 km
	Champ des Moulins	Chaunay	9	150 m	18 MW	13,5 km
	Limalonges	Limalonges	5	150 m	15 MW	13,5 km
	Périgné	Périgné	6	145 m	12 MW	13,5 km
	Lusseray	Tourette Paizay-le-Tort	7	145 m	12 MW	7,5 km
Projets en instruction (avec avis de l'Autorité Environnementale)	Le Pelon	Mairé-Levescault, Sauzé-Vaussais	5	150 m	11,5 MW	7,3 km
	La Tourette 2	Tourette Paizay-le-Tort	4	154 m	9,4 MW	7,5 km
	Plaine de Villeneuve	Pioussay	6	150 m	16,2 MW	9 km
	Plaine des Molles	Saint Sauvant	7	180 m	14 MW	17 km

### 7.1.2 Les aménagements et projets d'autre nature

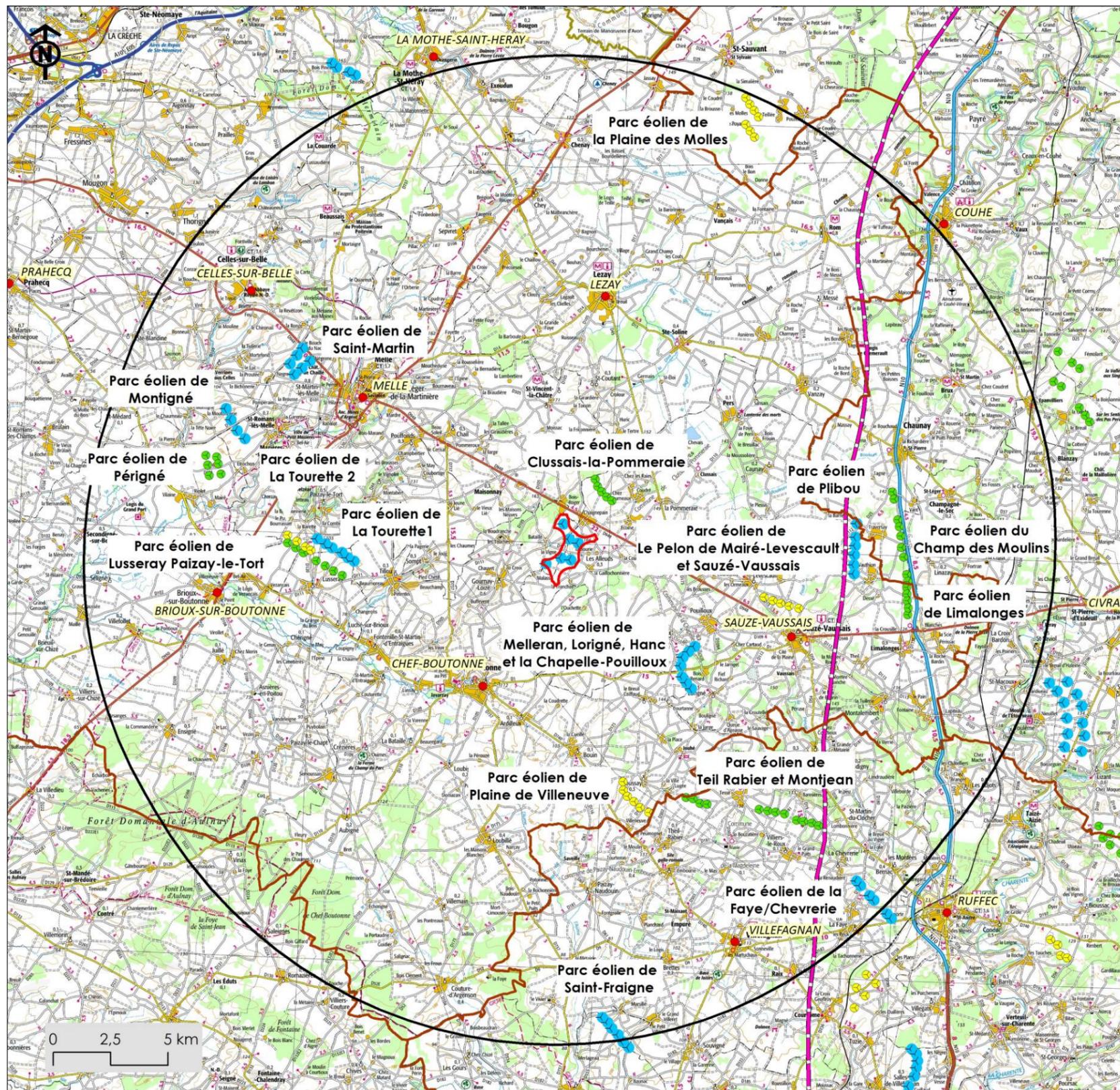
Afin de répertorier les projets ou aménagements (autre qu'éolien) dans un rayon de 6 km autour du site des Raffauds, les avis des services suivants ont été consultés :

- ✓ Autorité Environnementale du département ;
- ✓ Conseil Général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD).

Aucun aménagement et projet (autre qu'éolien) ne bénéficie d'un avis de l'autorité environnementale à ce jour sur les dix-huit communes autour du site des Raffauds.

L'autre projet en cours de construction qu'il convient de prendre en compte au titre des impacts cumulés est la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux. Les travaux de cet ouvrage sont situés à une douzaine de kilomètres à l'est du projet d'extension des Raffauds.

La carte suivante permet de localiser les différents projets recensés.



Carte 104 : Inventaire des aménagements et projets

## Projet éolien Les Raffauds



- Eoliennes existantes
- Eoliennes autorisées
- Eoliennes dont le permis de construire est en instruction avec avis de l'Autorité Environnementale
- Ligne LGV en construction
- Aire d'implantation possible
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Limite départementale
- Chef-lieu de canton

source : DREAL PEGASE  
 Fond : Scan 100® ©IGN France - Reproduction interdite  
 Réalisation : ABIES - Septembre 2016

## 7.2 Impacts cumulés milieu physique

### 7.2.1 Effets cumulés sur les eaux superficielles et souterraines

La multiplication des projets éoliens peut accroître le risque accidentel de pollution. Toutefois, l'ensemble de ces projets semble proposer des mesures pour atténuer ce risque. Dans le cadre de l'extension du parc éolien des Raffauds, aucun rejet d'eaux usées dans le milieu naturel n'est prévu. Si un risque de pollution accidentel peut exister en phase de travaux et d'exploitation, celui-ci est très faible et les mesures nécessaires sont prises pour réduire ce risque (cf. chapitre « Mesures »).

Concernant l'écoulement hydraulique, les ruisseaux impactés par les projets recensés sont suffisamment éloignés des aménagements du projet d'extension des Raffauds pour éviter tout impact cumulé entre les projets sur les écoulements hydrauliques.

**Les impacts unitaires des différents projets apparaissent faibles à négligeables. Ainsi, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation, aucun impact cumulé n'est à attendre entre le projet d'extension des Raffauds et les autres projets sur la qualité des eaux superficielles et souterraines de l'aire d'étude éloignée, ainsi que sur l'écoulement hydraulique**

### 7.2.2 Effets cumulés sur la qualité de l'air

L'extension du parc éolien des Raffauds (tout comme les autres projets éoliens) aura un impact potentiel sur la qualité de l'air avec l'émission de poussières en phase de chantier, celui-ci restera faible, localisé et temporaire. En phase d'exploitation, aucun impact négatif n'est attendu sur la qualité de l'air.

**Ainsi, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation, aucun impact cumulé n'est à attendre entre l'extension du parc éolien des Raffauds et les autres projets sur la qualité de l'air.**

Les projets éoliens recensés dans l'aire d'étude éloignée, au même titre que les parcs existants et ceux bénéficiant d'une autorisation de construire, participeront à la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre et auront un impact cumulé positif sur la qualité de l'air. Le parc éolien des Raffauds et les cinq parcs éoliens en fonctionnement situés aux abords immédiats permettront de produire localement l'électricité pour l'équivalent de plus de 55 000 habitants

### 7.2.3 Effets cumulés sur les sols

Concernant l'imperméabilisation des sols, rappelons que les projets éoliens ont un impact faible qui concerne uniquement les fondations, les locaux techniques et dans une moindre mesure les accès créés. Dans le cadre de l'extension du parc des Raffauds, il s'agit de 0,7 ha (fondations, poste de livraison et nouveaux accès) qui seront concernés par cette imperméabilisation soit environ 0,25 ha par éolienne. Les autres projets éoliens totalisent 22 éoliennes supplémentaires; si toutes devaient être autorisées et construites, cela pourrait représenter une imperméabilisation supplémentaire de 5,5 ha soit 0,004 % de l'ensemble de la zone d'étude éloignée (142 300 ha).

**Au final, aucun impact cumulé significatif sur le milieu physique n'est à attendre entre l'extension du parc éolien des Raffauds et les autres projets.**

## 7.3 Impacts cumulés milieu naturel

Plusieurs parcs et projets sont existants dans un périmètre de 20 kilomètres autour de la zone d'étude. A cette distance, seuls des impacts cumulés sur des espèces volantes sont à envisager.

Onze projets éoliens sont présents (avec autorisation ou en cours d'instruction) sont présents dans un rayon de 20 km autour du site des Raffauds. Ces parcs se concentrent principalement dans deux secteurs :

- ✓ trois projets (17 éoliennes) à l'ouest des Raffauds ;
- ✓ huit projets à l'ouest (53 éoliennes) à l'est des Raffauds.

### 7.3.1 Analyse des enjeux naturalistes des projets éoliens situés à proximité

Cette analyse a été réalisée par Biotope à partir des avis de l'autorité environnementale disponibles sur le site de la DREAL Nouvelle Aquitaine.

Tableau 100 : Synthèse des parcs éoliens en fonctionnement ou en projet à proximité du projet d'extension du parc des Raffauds

Nom du Parc	Distance du projet d'extension	Nombre d'éoliennes	Etat du Parc	Avis de l'AE	Contexte et enjeux	Description de l'avis de l'AE (conclusion générale)
Clussais-la-Pommeraië	Environ 2,3 km au nord-est	5	En projet	17/10/2014	Contexte de grandes plaines : enjeux oiseaux de plaine dont notamment l'Outarde canepetière et Œdicnème criard. Enjeux chiroptères Le site du projet joue donc potentiellement un rôle de corridor écologique ou d'habitat pour des espèces remarquables telles que l'outarde canepetière, l'œdicnème criard, ou les rapaces de plaine. En outre, la proximité relative de vallées et de boisements suggère la présence régulière de chiroptères sur le site	L'étude d'impact est de bonne qualité et s'appuie sur des données pertinentes pour évaluer les enjeux environnementaux qui sont nombreux. Des compléments pourraient avantageusement être apportés, permettant de compléter l'analyse de l'insertion du projet au plan local.
Mellereran-Hanc-Lorigne-Chapelle-Pouilloux	Environ 6,5 km au sud-est	7	En projet (avis favorable)	15/06/2011	Le site retenu se situe sur les communes de Melleran, Lorigné, Hanc et la Chapelle-Pouilloux, au cœur du secteur C de la Zone de Développement de l'Éolien (ZDE) du Cœur du Poitou. Il s'agit d'un secteur de vastes plaines céréalières, avec un paysage très ouvert, qui implique des enjeux paysagers assez forts. Du point de vue écologique, le projet se situe dans une zone à forte sensibilité avifaunistique attestée par la proximité plus ou moins immédiate de trois sites Natura 2000. Il s'agit de zones de protection spéciale (ZPS), désignées en raison de l'importance pour la protection du cortège des oiseaux de plaine dont l'espèce phare est l'outarde canepetière : ZPS FR n°5412022 « plaine de la Mothe-Saint-Heray- Lezay », ZPS FR n°5412007 « plaine de Niort sud-est » et ZPS FR n°5412021 « Plaine de Villefagnan ». A ces zonages s'ajoute la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II « Plaine de Brioux - Chef-Boutonne ».	L'étude d'impact souffre d'un manque d'analyse sur l'outarde canepetière. La position du projet éolien entre plusieurs zones propices à cette espèce n'a pas été suffisamment prise en compte, particulièrement sur l'étude des flux entre les 3 ZPS et la ZNIEFF. L'analyse proposée se limite à conclure à l'absence d'enjeu compte tenu du fait que l'espèce n'a pas été observée sur le site. Dans ces conditions, il n'est pas possible de conclure à l'absence d'impact puisque la survie des populations d'outarde canepetière dans la région Poitou-Charentes est liée à la présence de flux d'individus entre « noyaux principaux » et « populations satellites ». L'évaluation des incidences Natura 2000 est également trop succincte. Il faut noter également, dans une moindre mesure, le manque d'analyse sur l'œdicnème criard. Compte tenu de l'importance de ces espèces au niveau de la région Poitou-Charentes, mais également au niveau européen, le dossier ne peut pas être jugé satisfaisant sans une analyse spécifique à ces espèces plus approfondie, tant dans l'étude d'impact que dans l'évaluation des incidences Natura 2000. L'enjeu représenté par les chiroptères n'a pas été suffisamment utilisé dans la conception du projet et la mesure d'arrêt des machines est rapidement envisagée sans utiliser les données récoltées pour travailler sur l'implantation des machines sur le site.
Le Pelon - Mairé	Environ 8,7 km à l'est	5	En projet	Aucun avis	-	-