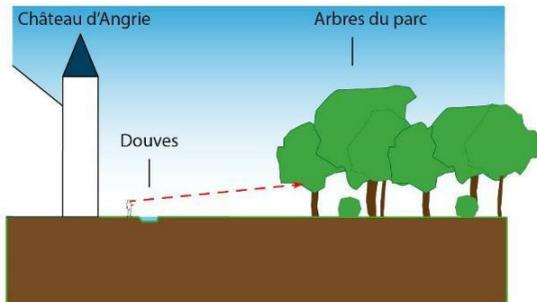


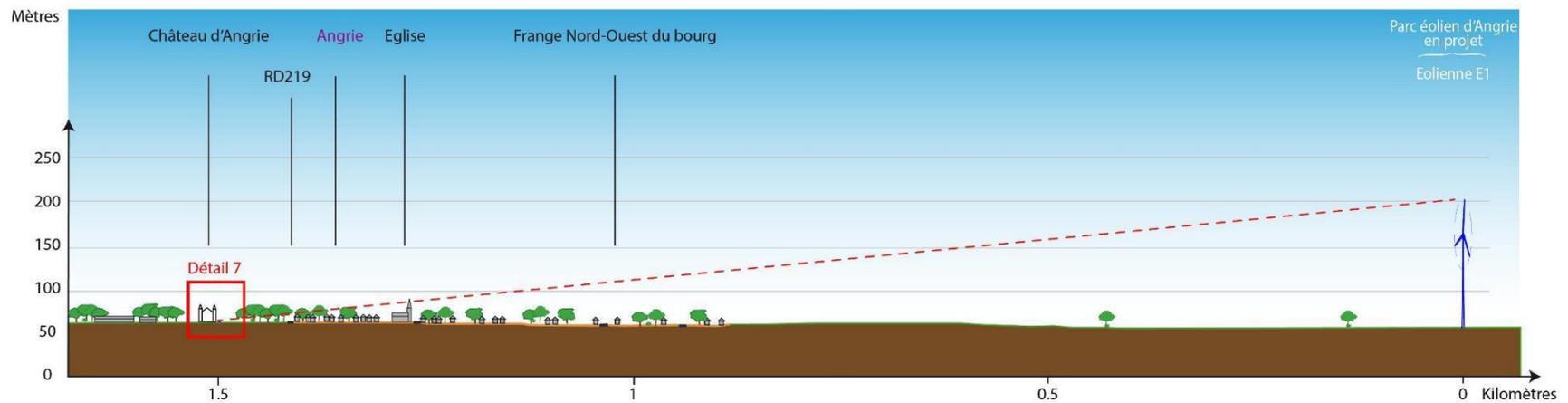
Coupe G : Paysage proche au Sud et château d'ANGRIE

Détail 7 : Vue depuis le parc du château



La proximité du bourg et du château d'ANGRIE avec le parc éolien sont des espaces d'enjeu importants. La coupe présente ici les relations existantes entre patrimoine, habitation et parc éolien. Une végétation vient agrémenter le bourg, principalement sur sa frange Sud Est aux abords du château. Son parc arboré vient créer un écrin autour du bâtiment. Depuis le château, les visuels sont limités par cet écrin. Vient ensuite le bourg d'ANGRIE, entité urbaine groupée. Il présente un enjeu d'intervisibilité principalement depuis ses franges Nord Ouest. Depuis cette zone, le paysage s'ouvre sur un plateau au bocage très lâche. La proximité des machines les rendront d'autant plus prégnantes et hors d'échelle.

Une étude par photomontage devra être réalisée afin d'étudier les perceptions proches et plus lointaines depuis le bourg Nord-Ouest et le Château d'ANGRIE.



2°/ Analyse visuelle particulière sur le patrimoine protégé

Sur le territoire d'étude se trouve des monuments protégés sensibles dans leur relation au paysage. La situation géographique de ces monuments, ainsi que leur intégration dans le paysage ont été mis en avant lors de l'analyse paysagère des différents périmètres. La définition des caractéristiques de chaque édifice va permettre d'identifier les enjeux de covisibilité. Cette analyse se limite aux perceptions depuis l'espace public et ne présage pas des visibilités depuis l'espace privé.

PERIMETRE ELOIGNE

Sont pris en compte dans ce chapitre les édifices protégés étant situés uniquement dans le périmètre éloigné, à l'exclusion des monuments situés également dans les périmètres rapprochés et intermédiaires. A cette distance, les éoliennes sont généralement perçues de petite taille sur l'horizon. Si l'observateur est situé sur une vue panoramique, les éoliennes apparaissent de manière ponctuelle et en arrière-plan. Le moindre élément venant s'intercaler entre l'observateur et les éoliennes va bloquer la vue.

→ Les édifices protégés présents au sein du périmètre éloigné bénéficiant d'un contexte fermé interdisant les vues sur l'extérieur

Les édifices situés dans les régions vallonnées de l'étude et étant inclus dans un écrin paysager ou urbain sans ouverture vers l'extérieur montrent des enjeux de covisibilité faibles voir nuls avec le site d'implantation potentiel des éoliennes d'ANGRIE depuis l'espace public. Il s'agit des édifices suivants :

3	Maison
4	Château de la Chetardière
5	Château de la Lorie
8	Manoir de la Cour des Aulnays
10	Château de la Motte-Glain
12	Château de Saint Mars La Jaille
13	Manoir de Ghaisne
14	Château de Bourmont
22	Fours à chaux de la Veurière et rampe d'accès
24	Chevalement d'ardoisière en bois (édifice effondré)
26	Moulin à vent de la Landronnière
27	Commanderie
A	Château de Dieusie et ses abords

→ Les édifices protégés présents au sein du périmètre éloigné bénéficiant d'une ouverture visuelle ponctuelle ou étant un point de repère ponctuel

Il s'agit ici du patrimoine protégé qui est soit un édifice disposant d'une vue particulière depuis ses abords immédiats, soit un édifice point de repère. Les covisibilités avec le parc éolien d'ANGRIE sont dépendantes de l'orientation de la vue dans le premier cas, et des points depuis lesquels l'édifice est perceptible dans le second.

- La vue depuis ou vers l'édifice n'est pas dirigée vers la ZIP :

Les possibilités de covisibilité avec le projet de parc éolien d'ANGRIE s'avèrent fortement réduites pour les édifices suivants, du aux jeux de relief et qui ne feront donc pas l'objet d'une étude par photomontage :

2	Eglise Sainte Madeleine
---	-------------------------

- La vue depuis ou vers l'édifice est dirigée vers la ZIP :

Il y a une possibilité de covisibilité avec le parc éolien, la distance étant déterminante dans la perception du parc. Il est alors nécessaire d'étudier les covisibilités avec les édifices suivants par photomontage :

15	Ensemble mégalithique (alignement de Bennefraye)
23	Manoir de la Gachetière

25 *Chapelle Sainte Emerance*

- Les édifices avec un parc orienté vers la ZIP :

Il y a une possibilité de covisibilité avec le parc éolien depuis certains parcs de château sensibles, malgré la présence d'un écran vert. Il est alors nécessaire d'étudier les covisibilités avec les édifices suivants par photomontage :

1 *Château de la Roche*
6 *Logis de la Pezelière*
7 *Château de Challain La Potherie*
20 *Château de Raguin*

➔ **Les édifices protégés présents au sein du périmètre éloigné bénéficiant d'une ouverture visuelle importante ou étant un point de repère important du paysage**

Ces édifices sont situés sur les zones de crête dont l'ouverture paysagère les expose à une forte covisibilité avec le parc, qui sera à nuancer avec la distance. Il s'agit des édifices suivants :

9 *Moulin à vent du Rat*
11 *Chapelle du Vieux Bourg*

PERIMETRE INTERMEDIAIRE

Au sein du périmètre intermédiaire paysager, le parc éolien fera partie intégrante du paysage. Les éoliennes sont plus imposantes aux yeux de l'observateur. Le facteur principal de la non-perception du parc est la présence d'un écran paysager (végétal, urbain, bâti, topographique) à courte distance. Ainsi, les édifices suivants sont peu susceptibles de montrer des covisibilités avec le parc éolien d'ANGRIE, leur contexte environnant ne permettant pas de prendre de champ visuel sur le site d'implantation potentiel des éoliennes :

16 *Moulin de la Saulaie*
17 *Château de la Saulaie*

Le monument suivant présente une ouverture ponctuelle en direction de la ZIP pouvant avoir un impact sur les covisibilités avec le parc éolien :

21 *Usine à chaux Saint Pierre*

En revanche, les covisibilités avec les édifices suivants, plus exposés, doivent donc être illustrées par des photomontages :

18 *Moulin à vent dit Le Moulin Neuf*
19 *Château d'ANGRIE*

Le château d'ANGRIE a été étudié plus précisément, étant situé en limite de périmètre rapproché et perceptible depuis les voies d'accès. Les perceptions du château sont indiquées sur la carte de synthèse ci-après. Elle indique une perception forte depuis les zones de crête au Sud du territoire, ainsi que depuis la RD 770 de part et d'autre du bourg d'ANGRIE. La végétation et les jeux de relief en limite les visuels rapidement. Au Nord, le bourg et la végétation dense ne permettent pas de percevoir le monument.

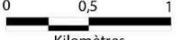
PERIMETRE RAPPROCHE

Aucun édifice n'est présent au sein du périmètre rapproché paysager.

PROJET EOLIEN D'ANGRIE
VISIBILITE DU CHATEAU D'ANGRIE DANS LE PAYSAGE

- LEGENDE :**
-  Site d'implantation du projet éolien d'Angrie
 -  Château d'Angrie
- Visibilité du château**
-  Zone de visibilité du château d'Angrie
 -  Forte visibilité
 -  Visibilité intermittente
- Particularités du paysage**
-  Buttes limitant les vues
 -  Zone boisée formant un écran visuel
 -  Ligne de crête
 -  Vallée limitant les vues sur le château
 -  Axes de circulation principaux et secondaires

ETUDE : Etude d'impact du parc éolien d'ANGRIE

ECHELLE :  0 0,5 1
Kilomètres



VU D'ICI
 2 rue Avogadro - 49070 Beaucaudré
 Tél : 02 41 72 17 30 - Fax : 02 41 72 14 18

Vue 1 : Depuis la RD 770 près du Bois des semis



Vue 2 : Depuis la RD 770 près de la Charmille



Vue 3 : Depuis la RD 770 près de Bellevue



Vue 4 : Depuis la RD 219 à l'entrée du bourg



Vue 5 : Depuis la RD 219 près de la Bionaie



Vue 6 : Près de la Poutière

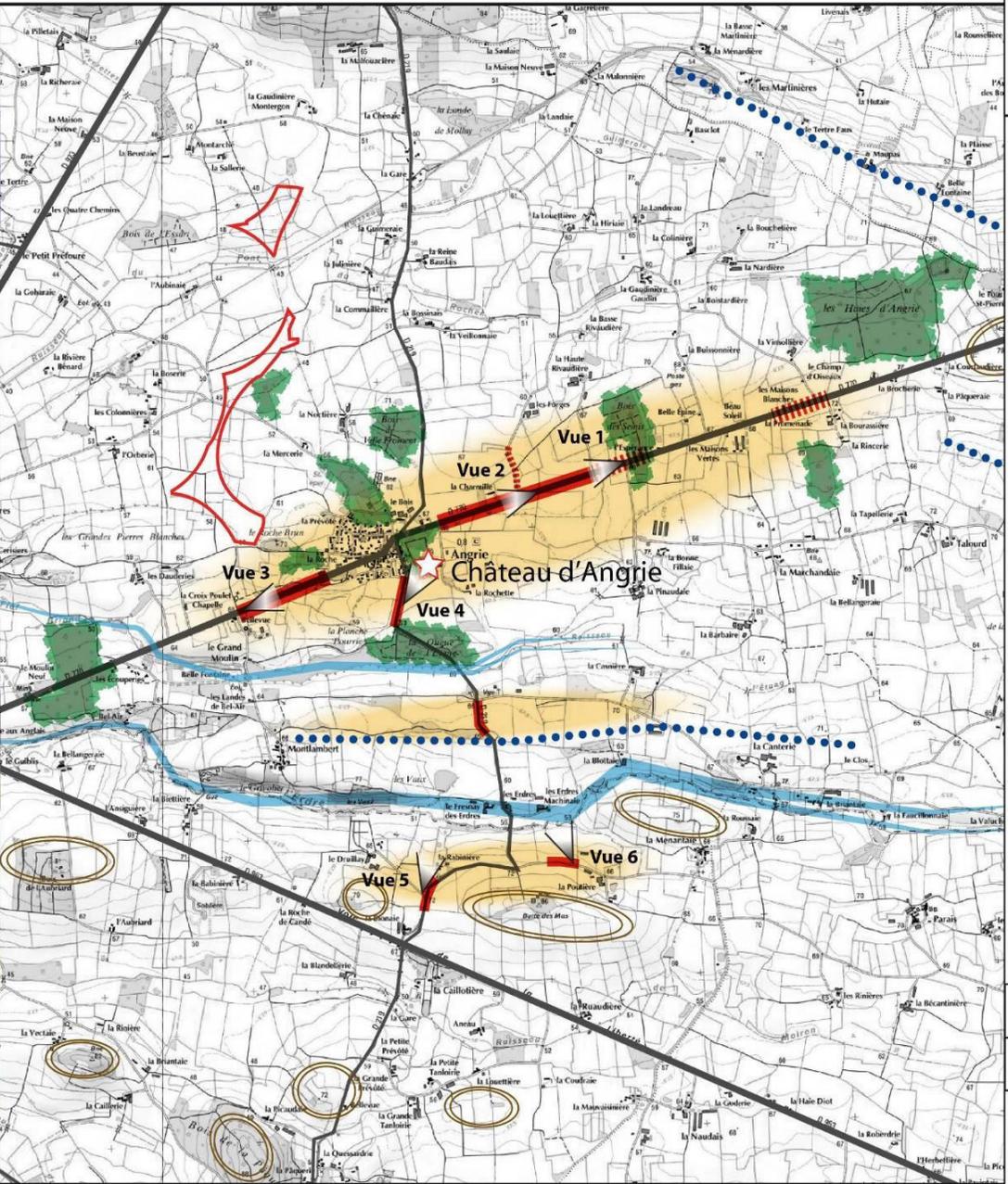


Figure 102 : Visibilité du château d'ANGRIE

PROJET EOLIEN D'ANGRIE

PATRIMOINE PROTEGE

CARTE DES ENJEUX

LEGENDE :

- Eolienne (Parc d'Angrie)
- Périmètre éloigné
- ☆ Edifice / Site protégé

Enjeux de covisibilité

- ☆ Enjeu faible
- ☆ Enjeu moyen
- ☆ Enjeu fort

Liste des édifices inscrits et classés au sein du périmètre d'étude :

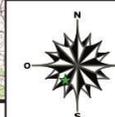
- 1_ Château de la Roche
- 2_ Eglise Sainte-Madeleine
- 3_ Maison
- 4_ Château de la Chetardière
- 5_ Château de la Lorie
- 6_ Logis de la Pezelière
- 7_ Château de Challain-la-Potherie
- 8_ Manoir de la Cour des Aulhays
- 9_ Moulin à vent du Rat
- 10_ Château de la Motte-Glain
- 11_ Chapelle du Vieux-Bourg
- 12_ Château de Saint-Mars-la-Jaille
- 13_ Manoir de Ghaisne
- 14_ Château de Bourmont
- 15_ Ensemble mégalithique (alignement de Benneraye)
- 16_ Moulin de la Saulaie
- 17_ Château de la Saulaie
- 18_ Moulin à vent dit Le Moulin Neuf
- 19_ Château d'Angrie
- 20_ Château de Raguin
- 21_ Usine à chaux Saint Pierre
- 22_ Fours à chaux de la Veurière et rampe d'accès
- 23_ Manoir de la Gachetière
- 24_ Chevalement d'adoisière en bois (édifice effondré)
- 25_ Chapelle Sainte_Emérance
- 26_ Moulin à vent de la Landronnière
- 27_ Commanderie

Liste des sites inscrits et classés au sein du périmètre d'étude :

- A_ Château de Dieusie et ses abords

ETUDE : Etude d'impact du parc éolien d'ANGRIE

ECHELLE : 



VU D'ICI
2 rue Avogadro - 49070 Beaucozoué
Tél : 02 41 72 17 30 - Fax : 02 41 72 14 18

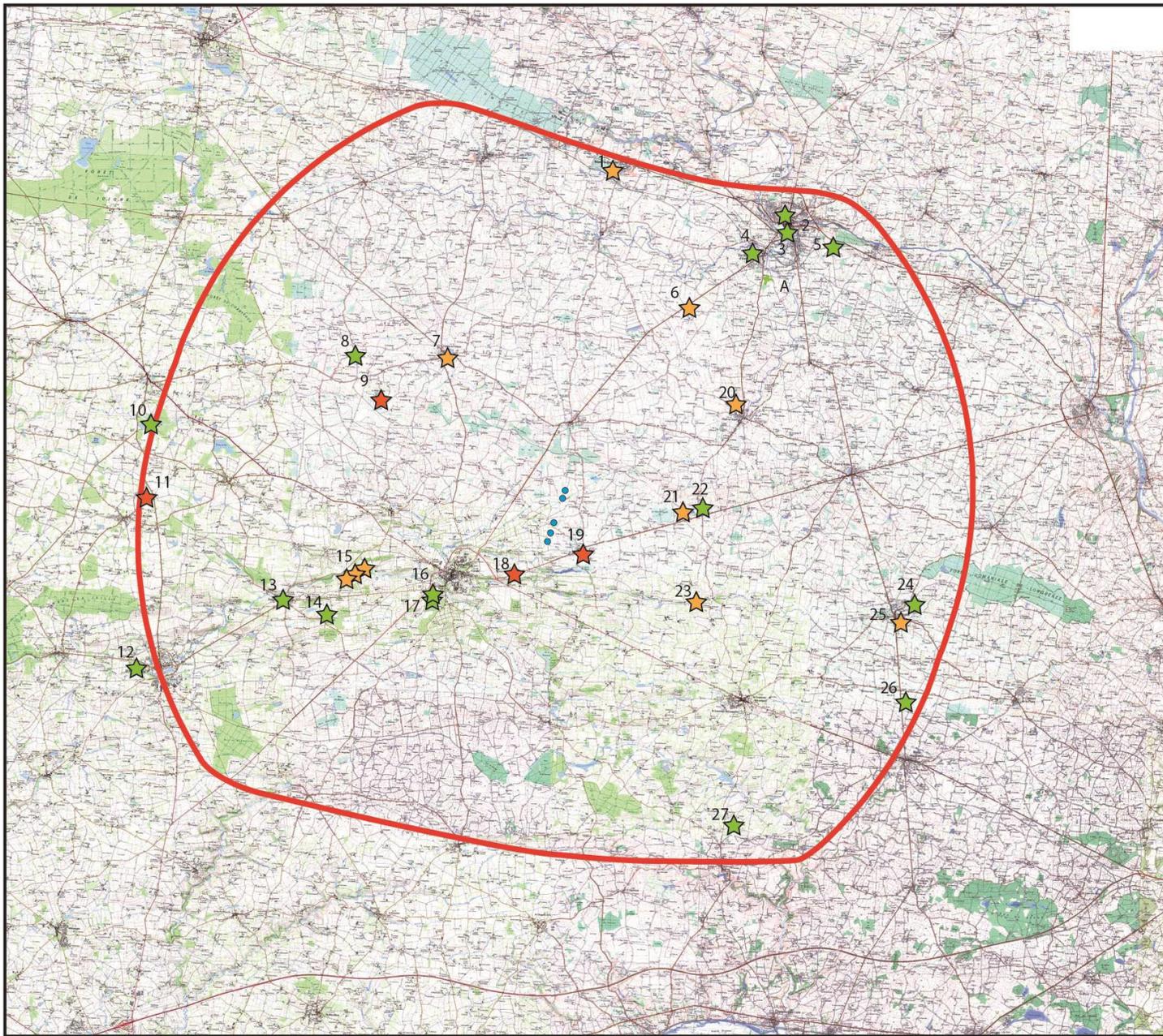


Figure 103 : Patrimoine protégé - carte des enjeux

3°/ Analyse visuelle par photomontage

Le choix de localisation des photomontages s'appuie sur l'analyse paysagère et l'analyse des perceptions du site. Il s'agit d'évaluer l'impact visuel du futur parc éolien dans le contexte paysager du site à l'échelle des périmètres éloigné et rapproché paysagers, depuis les secteurs d'intérêt touristique et patrimonial ainsi que depuis les principaux axes de circulation. L'objectif est de mieux appréhender la place que prendra le projet dans le paysage et les interactions avec les éléments constitutifs du paysage.

La méthodologie de réalisation de ces photomontages ainsi que le choix de la localisation de ces derniers est présentée au sein de l'étude paysagère annexée au présent dossier (Cf. ANNEXE 4) ainsi que dans la partie XI.3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE PAYSAGERE. Une carte récapitulative de la répartition des différents points de vue est présente ci-après.

Chaque planche présentant un photomontage comporte :

- Un descriptif présentant la localisation du site de la prise de vue, les raisons qui justifient la réalisation du photomontage et la distance au projet de parc éolien ;
- Une carte IGN de localisation de la prise de vue ;
- Une description sommaire du paysage observé ;
- Une vue du paysage sans éoliennes ;
- Une simulation de la même prise de vue avec les éoliennes d'ANGRIE et des parcs éoliens existants ou en projet ayant eu l'avis de l'Autorité Environnementale ;
- Une vue équiangulaire permettant de rendre compte de l'organisation du parc tel que perçu par l'œil humain, lorsque les éoliennes du parc d'ANGRIE sont visibles.

Les photomontages seront présentés en deux parties distinctes. La première partie concerne essentiellement les points de vue « Paysage et Patrimoine », pour lesquels des enjeux précis ont été relevés. Elaborés à l'échelle du périmètre éloigné, ils sont au nombre de quarante-sept et concernent tous les points pour lesquels des enjeux de covisibilités (pour les édifices protégés, Cf. partie précédente « Analyse Visuelle particulière sur le patrimoine protégé ») ou de perception paysagère ont été relevés (Cf. conclusion de l'analyse paysagère).

Numérotation	Situation géographique	Distance (Km)
1	Château de la Roche	12,4
2	Le Bourg d'Iré	11,7
3	La Gemmerie	7,9
4	Le petit Druillay	6,9
5	La conciergerie - Ste Gemmes d'Andigné	10,1
6	La Roche d'Iré	7,8
7	Bellevue	10,3
8	La Mauvaisinaie	8,9
9	Chazé sur Argos	7,8
10	Vern d'Anjou	10,5
11	Le Moulin des Nouettes	14,3
12	Loroux Béconnais	8,7
13	La Nouette	10,7
14	La Plairie	4,5
15	Alignement mégalithique de Bennefraye	7,5
16	Bonnefraye - freigné	8,4
17	Le Mont Frileux - Freigné	10,7
18	La Bohinière - St Suplice des Landes	15,4
19	Le Vieux Bourg	15,5
20	Le Pin - Le bois du pin	11,9

Numérotation	Situation géographique	Distance (Km)
21	La Grande haie - Vritz	6,8
22	Le Moulin du Rat	8,4
23	La Vigne- Challain la Potherie	9,3
24	La Motte- Challain la Potherie	7
25	Château challain Parc	6,8
26	Château challain terrasse	6,8
27	Dauphin	5
28	Les hubertières	6,7
29	Les ormes	5
30	Four St Pierre	4,7
31	Gachetière	6,1
32	La Bionaie	3,9
33	La Bellangeriaie	3,4
34	La butte aux anglais	3,3
35	Moulin Neuf	1,7
36	La Boue - Candé	3,4
37	Tartifume - Candé	5,5
38	Le fougeray	2,5
39	Le petit préfouré	1,7
40	Les maisons vertes	3
41	L'espérance -Château ANGRIE Vue 2 depuis la RD 770	2,3
42	La Rochette	1,7
43	Château ANGRIE	1,5
44	La Poutière	3,4
45	La queue de l'etang	3
46	Montlambert	2,8
47	Les Ecouperies	2,2

La seconde partie présente les paysages liés à la riveraineté : six photomontages ont été réalisés depuis les hameaux et habitations proches. L'appréciation générale des enjeux sera présentée en conclusion de l'analyse par photomontage.

Numérotation	Situation géographique	Distance (Km)
48	Nord-Ouest du Bourg d'ANGRIE	1,7
49	Nord-Ouest du bourg d'ANGRIE, près boisement	1,7
50	L'Orberie	0,52
51	Hameau des Colonniers	0,46
52	La Boserie	0,67
53	La Sallerie	0,6
54	Malfouassière	0,95

Dans un souci de ne pas surcharger le dossier en évitant les redondances, seul un exemple de ces planches photomontages est présenté dans cette partie du document, l'ensemble de ces éléments étant disponible en annexe (Cf. Annexe).

4°/ Synthèse de l'analyse visuelle par photomontage

➔ **Depuis les vallées de l'Oudon et de la Verzée**

Les paysages de vallée au Nord du site montrent peu de visibilité sur le parc éolien d'ANGRIE, intégré en grande partie par les jeux de relief depuis les fonds de vallée et la trame bocagère. Les visuels sur le parc restent limités à certains points de vue dégagés en ligne de crête permettent de voir les pales des éoliennes émergeant de l'arrière-plan (Vue x). Le patrimoine protégé entouré majoritairement d'écrins de végétation ne montre pas d'enjeux de covisibilité (Eglise Sainte Madeleine, château de la Chétardière, château de la Roche).

➔ **Depuis les paysages de bocage semi-ouvert**

Le bocage semi-ouvert définit les paysages au cœur du territoire d'étude, unité paysagère dans laquelle se situe la zone d'implantation des éoliennes. Les paysages de bocage lâche ondulants et les successions de crêtes favorisent par endroit des vues panoramiques sur le paysage, principalement depuis les grands axes routiers particulièrement dégagés. La perception du parc éolien d'ANGRIE dépend largement des jeux de reliefs entre les éoliennes et l'observateur et de la végétation de premier plan.

Trois sous-unités paysagères se distinguent et déterminent des enjeux de perception du parc distincts :

Depuis la sous-unité 1 : Bocage semi-ouvert sur ondulations douces orientées

Depuis les vues éloignées, les éoliennes apparaissent de petite taille sur l'horizon, partiellement masquées par la végétation et les ondulations du relief. Elles s'intègrent dans un paysage d'ensemble aux vues lointaines soulignées par des éléments d'arrière-plan comme les haies et boisements (vues 10 et 28). Les jeux de relief permettent rapidement de les dissimuler (vue 10).

L'étude des covisibilités avec le patrimoine présenté comme à enjeu lors des phases de diagnostic montre l'absence d'interaction visuelle forte à l'échelle du périmètre éloigné :

- Le four Saint Pierre et l'Usine à Chaux de la Verrière, entourés d'un écran de verdure, ne présente pas de covisibilité depuis chaque édifice, la végétation formant un premier plan dense sans vues sur le paysage environnant (vue 29). Les vues à proximité de ces édifices depuis la RD 770 montrent l'importante végétation boisée et bocagère induisant des visuels discontinus et partiels sur le parc éolien ;
- Situé en fond de vallée, le manoir de la Gachetière ne présente pas de covisibilité avec le parc, le relief couplé aux successions de haies bocagères présentes masquant les machines depuis l'entrée du site (vue 31).

Plus l'observateur se rapproche des éoliennes, et plus celles-ci deviennent prégnantes dans le paysage, en particulier depuis les axes de circulations principaux dont les vues sont souvent dégagées (Vues 38, 39 et 47). A l'échelle du périmètre intermédiaire, l'organisation du parc se lit de mieux en mieux et la ligne impulsée par les cinq machines est souvent clairement visible (vue 38). Les éoliennes tendent à ressortir des éléments du paysage environnants et constituent souvent un point d'appel visuel du fait de leur silhouette effilée (vue 47). Elles montrent ainsi un véritable rôle paysager en intégrant une composante supplémentaire dans un paysage de macro bocage lorsque le premier plan est dégagé, présentant des ruptures d'échelles importantes en comparaison de la végétation présente (vues 39, 47 et 48).

La présence d'éléments de premier plan permet de minimiser leur présence (Vues 33 et 46) ou de les mettre en perspective, jouant avec les lignes végétales du paysage (Vues 33 et 45).

L'étude des covisibilités avec le patrimoine présenté à enjeu lors des phases de diagnostic montre l'absence d'interaction visuelle forte à l'échelle du périmètre intermédiaire :

- Le Moulin Neuf, tourné vers la RD 770 et intégré dans un boisement de pins ne montre pas de covisibilité importante (vue 35). Depuis la voie, la covisibilité du parc et des pales du moulin créent une continuité paysagère ;

Aux abords proches du parc éolien, les éoliennes deviennent omniprésentes dans le paysage, le bocage étant relativement ouvert (vue 48). Les vues restent cependant restreintes par endroit avec la présence de zones boisées au Nord et à proximité du bourg d'ANGRIE mettant en scène leur présence (Vue 38).

Depuis les abords immédiats, le parc n'est plus lisible en tant que composante paysagère, chaque machine prenant individuellement le rôle de point de repère paysager (vue 48 et 49).

Le château et l'église d'ANGRIE, patrimoine marquant créant des points de repère dans le paysage, présentent des covisibilités variables en fonction des jeux de relief et de boisements. Depuis les séquences dégagées de la RD 770, les édifices et le parc seront visibles d'un même point, en venant du Lion d'Angers (vue 47). En venant de Candé et depuis le Nord du territoire, le château n'est que peu ou pas visible (vue 47). Il n'apparaît qu'aux abords proches d'ANGRIE depuis Candé. En arrivant du Sud du territoire, les édifices viennent se superposer au parc depuis les zones de crête, paraissant hors d'échelle en comparaison des monuments ou participant ainsi à la ligne paysagère créée (vues 32, 44 et 45).

Depuis le parc du château et ses abords proches, la végétation arborée importante induit une non-covisibilité avec le parc (vues 42 et 43).

Depuis la sous-unité 2 : Plaine bocagère semi-ouverte

Le paysage de cette sous-unité se distingue par un relief plus plat favorisant de grands dégagements visuels et présentant les mêmes caractéristiques de bocage ouvert que les autres sous-unités.

Depuis les vues lointaines, le parc éolien se dessine au-dessus de la ligne d'horizon, clairement identifiable avec une organisation en alignement lisible. La présence d'éléments de premier plan permet rapidement de les dissimuler (vue 7), au contraire un belvédère tendra à les mettre en exergue et leur faire jouer un rôle de point d'appel visuel (vue 6), sans que celui-ci marque une rupture d'échelle à l'échelle de l'amplitude de la plaine (vue 8).

L'étude des covisibilités avec le patrimoine présenté comme à enjeu lors des phases de diagnostic montre l'absence d'interaction visuelle forte :

- Le château de Raguin, entouré d'un écrin de verdure, ne présente pas de covisibilité depuis le parc et ses abords (vue 9) ;
- Aux abords du Logis de la Pezelière, le maillage bocager forme une ligne d'horizon occultant les vues lointaines. Il n'y a pas de covisibilité avec le parc (vue 5).

Depuis la sous-unité 3 : Vallonnements bocagers semi-ouverts

Les jeux de vallonnements couplés à la végétation bocagère ou boisée de cette unité limite les visuels lointains (vues 3 et 23). Lorsque la ligne de crête s'ouvre, le parc s'intègre dans un paysage d'ensemble aux vues lointaines structurées par des éléments d'arrière-plan comme les boisements et les haies bocagères (vue 4). La distance minimise l'impact visuel et limite l'effet de rupture d'échelle à l'échelle par rapport à l'ampleur du paysage environnant.

L'étude des covisibilités avec le patrimoine présenté à enjeu lors des phases de diagnostic montre une interaction visuelle peu importante :

- Le château de Challain La Potherie ne présente pas de covisibilité. Entouré d'un parc arboré, le parc n'est pas visible depuis le château et les prairies de fond de vallée (vues 25 et 26). Aux abords de Challain-La-Potherie et du château, le parc est visible à l'horizon (vue 24). Les éoliennes tendent à ressortir des éléments du paysage environnants et constituent souvent un point d'appel visuel. Elles montrent ainsi un véritable rôle paysager en intégrant une composante supplémentaire dans un paysage de grande amplitude, sans pour autant proposer des ruptures d'échelles démesurées ;
- La covisibilité avec le parc existe depuis les abords du Moulin à vent du rat (vue 22) mais reste peu importante, les éoliennes étant en grande partie dissimulées derrière la végétation bocagère.

Depuis le périmètre intermédiaire du parc éolien, les perceptions sont importantes et les machines omniprésentes depuis les voies principales souvent ouvertes sur le paysage (Vues 36, 38, 39). Aux abords de Candé, les jeux de relief et la présence de zones d'habitations induit des perceptions souvent cadrées et limitées. Les machines sont partiellement visibles, mêlées aux différents éléments de paysage très hétérogènes en périphérie urbaine (vues 36 et 37).

➔ **Depuis les paysages aux ambiances refermées**

Les paysages au Sud et à l'Ouest du territoire d'étude présentent une configuration plus boisée et plus refermée. Les jeux de topographie et de végétation définissent des ambiances plus intimistes limitant les visuels lointains. Cependant, la présence de parcs éoliens existants à Freigné ressort de ce paysage, générant des covisibilités avec le parc d'ANGRIE.

Depuis la sous-unité 1 : Vallonnements marqués par les boisements

Cette unité se démarque par la présence de nombreux boisements ou micro-boisements marquant les fonds de vallée et dessinant les lignes d'horizon. Depuis les zones de crêtes dégagées, le parc éolien d'ANGRIE apparaît souvent en émergence de cette végétation sans pour autant écraser le paysage (vue 14).

Depuis la chapelle du Vieux bourg (vue 19), patrimoine protégé identifié comme à enjeu lors du diagnostic, les visuels restent lointains, avec un premier plan bâti omniprésent. Le parc éolien de Vritz apparaît plus lisible et plus prégnant dans le paysage, celui d'ANGRIE étant fondu dans le végétal et les espaces habités d'arrière-plan.

Depuis la sous-unité 2 : Vallonnements marqués par les vallées

Les zones boisées sont majoritairement situées sur les hauts de coteaux des vallées avec des visuels orientés Est-Ouest limités en direction du parc éolien. La présence de zones habitées ou de végétation de premier plan vient rapidement refermer les vues lointaines (vues 11 et 12). Cependant, depuis les zones de crêtes, des ouvertures visuelles peuvent se créer, offrant une lisibilité claire du parc (vue 13), à relativiser au vue de l'éloignement.

➔ **Depuis les hameaux proches**

La proximité des hameaux riverains du parc génère souvent des visibilités fortes sur les éoliennes. La qualité des vues dépend cependant des caractéristiques de chacun des hameaux (implantation, densité, gestion des interfaces privé/public...), amenant donc des situations contrastées.

Les hameaux de la Noctière et de la Mercerie forment deux unités bâties installées sur un plateau bocager ouvert et disposant de vues en belvédère sur le paysage et donc sur le parc éolien d'ANGRIE. Celui-ci se caractérise par une emprise visuelle importante qui joue le rôle de premier point d'appel visuel, tendant à occulter visuellement les autres éléments du paysage au premier regard (vue 48).

Il en est de même pour les hameaux des Colonniers, de la Boserie et de l'Orberie (vues 50, 51, 52) situés à l'Ouest du parc. Malgré la présence de végétation de premier plan, le parc éolien émerge et reste fortement impactant. Le hameau des Dauderies longe un chemin rural bocager marqué par des haies bocagères d'importance proche des espaces construits, limitant les vues sur le parc.

Plus au Nord, les hameaux de la Sallerie, de Montarché et de la Beustaie présente une configuration en ligne de crête, ouverte sur le paysage et le parc (vues 53, 54). La Malfouacière, adossée sur une zone boisée, présente aussi cette situation en surplomb face au paysage, amplifiant les vues sur le parc malgré la présence d'une végétation importante. Les ouvertures de cet écrin paysager laissent filtrer les vues.

Certaines zones habitées présentent une végétation importante leur servant d'écrin et limitant les visuels sur le grand paysage et le parc éolien. C'est en particulier le cas des habitations à proximité du lieu-dit "La Gare" où la maille bocagère est particulièrement dense et autour des hameaux proche du ruisseau du Pont.

Le bourg d'ANGRIE est bordé au Nord et à l'Est de zones boisées limitant les visuels sur le parc. La frange Nord Ouest récemment construite aura malgré tout un visuel direct sur le parc. Il paraît hors d'échelle, présentant des éléments de premier plan renforçant la comparaison d'échelle (vue 48, 49).

Les hameaux et zones habitées se répartissent ainsi en plusieurs catégories :

- ceux dont le contexte favorise des vues globales ouvertes sur le parc avec des effets de rupture d'échelle depuis l'ensemble du hameau du fait de sa faible densité (la Noctière, la Mercerie, les Colonnères, la Boserie, l'Orberie, la Sallerie, Montarché, la Beustaie, le bourg) ;
- ceux disposant de vues globalement fermées sur le parc éolien (La Gare, Les Dauderies).

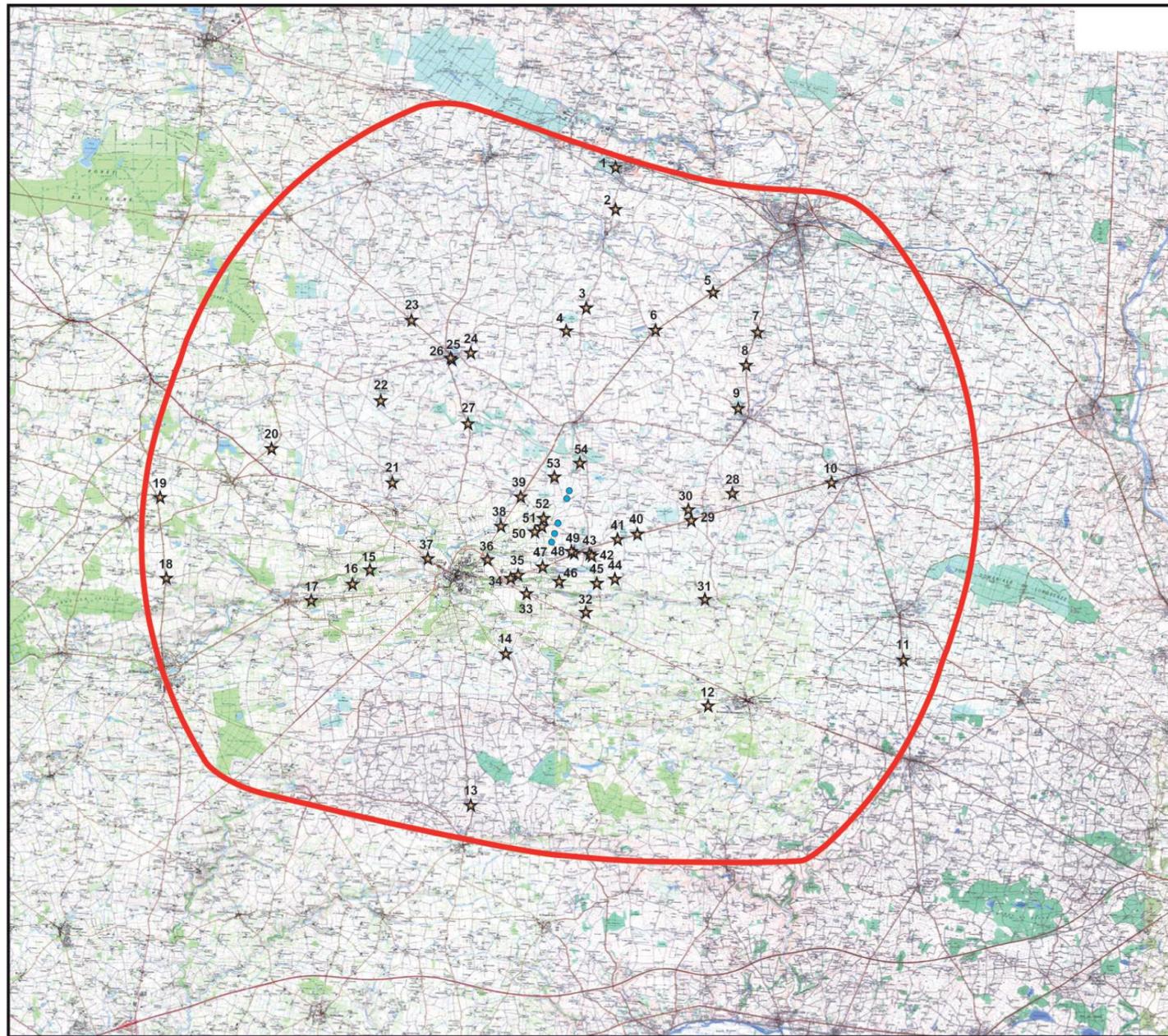
PROJET EOLIEN D'ANGRIE
**LOCALISATION DES
 PHOTOMONTAGES**

LEGENDE :

- Positionnement potentiel des éoliennes
- Limites du périmètre éloigné

Photomontages

- ★ Localisation des photomontages



ETUDE : Etude d'impact du parc éolien d'ANGRIE

ECHELLE : 0 2,5 5
 Kilomètres

VU D'ICI
 2 rue Avogadro - 49070 Beaucouzé
 Tél : 02 41 72 17 30 - Fax : 02 41 72 14 18

Figure 104 : Localisation des photomontages

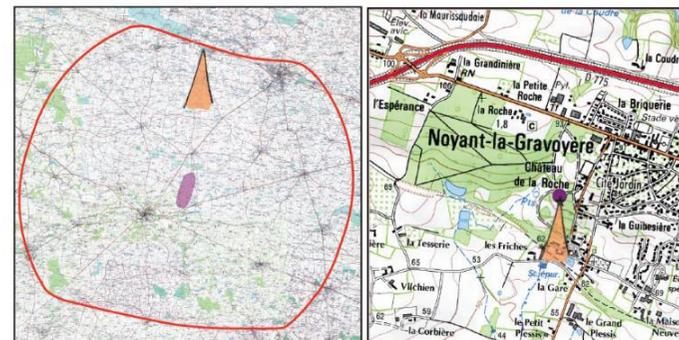
Vue 1 : Depuis le château de la Roche, Nord du parc

Particularité : Vue lointaine depuis les espaces de parc du château, édifice protégé

Distance à l'éolienne la plus proche : 12,4 Km

Commentaire : Le château de la Roche possède un parc arboré important. Depuis la terrasse, des espaces de prairie tondu ou laissés libres apportent une aération au parc boisé. L'écran végétal dense delimitant la forme plus ou moins régulière de cette «clairière» s'ouvre légèrement en fond de parc, offrant une perception lointaine du paysage et lui conférant un effet de profondeur.

La végétation du parc vient masquer le parc éolien d'Angrie, invisible depuis la terrasse du château. Les perceptions depuis le jardin ne sont pas modifiées, même en hiver où la végétation se détache de ses feuilles.



Vue sans éoliennes



Vue avec éoliennes

Légende :
——> Eolienne visible (parc d'Angrie)
- - - -> Eolienne non visible (parc d'Angrie)



Vu d'Ici, Espace Plan&terre – 2 rue Amédéo Avogadro – 49070 Beaucozuté – Téléphone : 02 41 72 17 30 – Fax : 02 41 72 14 18 – Email : agence@vudici.fr

- 77 -

Figure 105 : Exemple de planches de photomontages du parc éolien d'ANGRIE

PROJET EOLIEN D'ANGRIE

CARTE DES IMPACTS PAYSAGERS

LEGENDE :

- Limites du périmètre intermédiaire paysager
- Implantation potentielle des éoliennes

Impacts en terme de perception visuelle

- Faible
- Moyenne
- Forte

Patrimoine protégé

- Edifice ne présentant pas de covisibilité repérée
16. Moulin de la Saulaie, 17. Château de la Saulaie, 20. Château de Raguin, 21. Usine à chaux Saint Pierre, 22. Four à chaux de la Verrière
- Edifice présentant une covisibilité faible ou peu marquante
9. Moulin à vent du Rat, 18. Moulin Neuf,
- Edifice présentant une covisibilité forte
19. Château d'Angrie

Zones de circulation et fréquentation

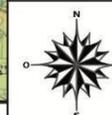
- Infrastructures routières principales et secondaires avec visuels importants sur la ZIP
- Chemin de randonnée potentiellement impacté par des visuels sur le parc
- Chemin de randonnée plus lointain potentiellement moins impactés
- Zone habitée potentiellement impactée par des visuels sur le parc
- Zone habitée dans un écrin végétal, potentiellement moins impactée par les visuels sur le parc

Perceptions visuelles particulières

- Ligne de crête majeure limitant les vues lointaines
- Verrou boisé jouant le rôle d'écran
- ▲ Axe de perception sur le site d'implantation
- ∨∨∨ Visuels en alternance sur le parc
- Limite végétale jouant un rôle d'écran proche (ancienne voie ferrée)
- ☆ Élément repère dans le paysage (église d'Angrie)

ETUDE : Etude d'impact du parc éolien d'ANGRIE

ECHELLE : 0 2,5 5
Kilomètres



VU D'ICI
2 rue Avogadro - 49070 Beaucozézé
Tél : 02 41 72 17 30 - Fax : 02 41 72 14 18

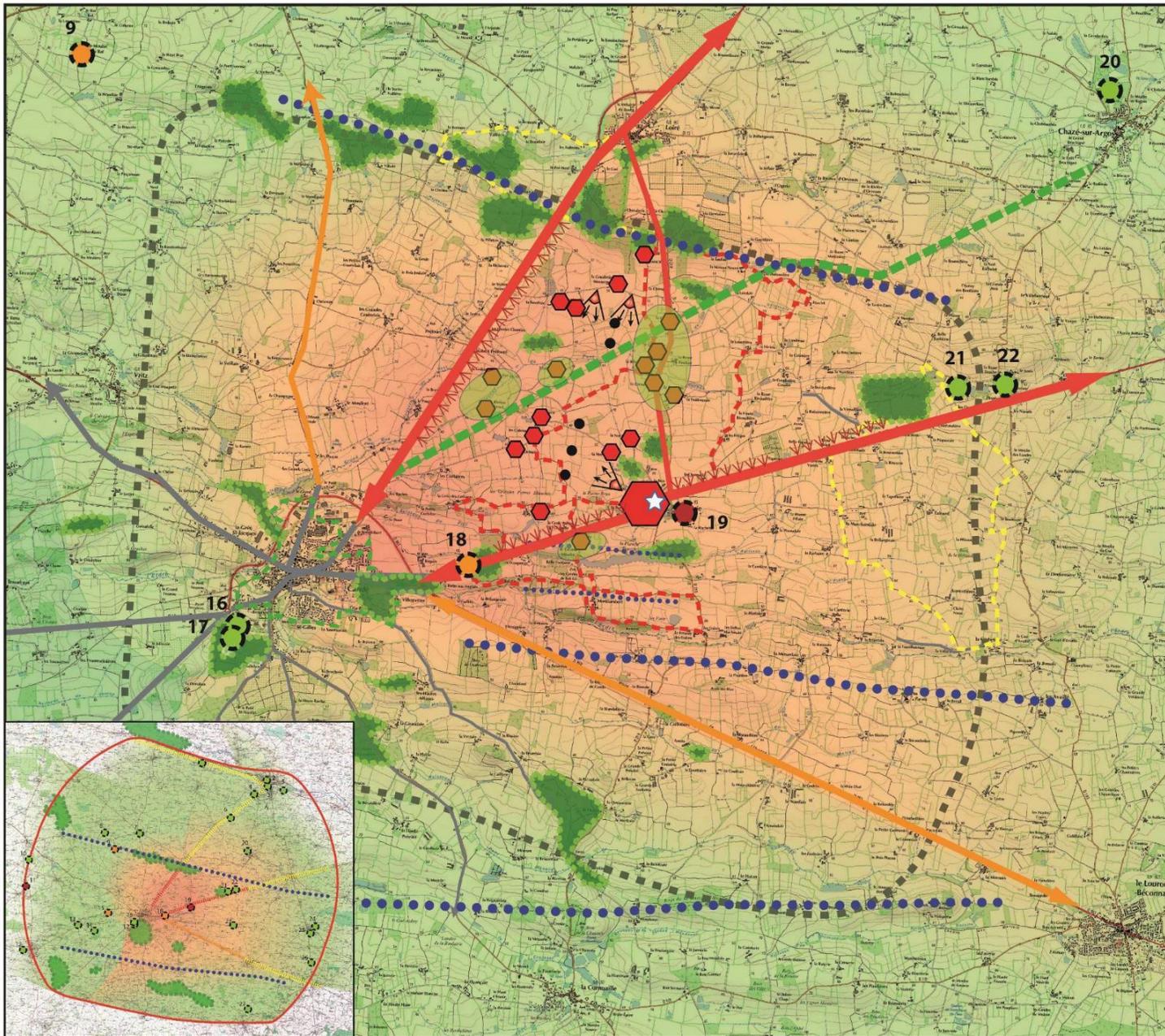


Figure 106 : Carte des impacts paysagers

- **Mesures mises en œuvre sur le plan paysager :**

Les périmètres rapprochés paysagers et immédiats constituent des échelles d'intervention stratégiques dans la mesure où il s'agit des secteurs présentant les impacts les plus forts. En effet, l'analyse visuelle du projet de parc éolien depuis les abords proches a permis d'établir que les éoliennes apparaissent monumentales par leur proximité, en particulier sur les secteurs dégagés qui caractérisent une bonne partie du paysage de bocage semi-ouvert accueillant les machines.

Une concertation a été menée avec les riverains afin de définir la mise en place de mesures compensatoires sur les zones habitées identifiées comme à enjeu prioritaire aux abords du site d'implantation. Cependant, aucun accord n'a été trouvé entre les différents partis. Par conséquent, les mesures compensatoires présentées à suivre sont axées sur l'intégration des chemins d'accès et de leurs abords, ainsi que le poste de livraison (secteur 1a et 1b), ces éléments ayant fait consensus avec les propriétaires concernés.

Malgré les résultats de cette concertation et l'impossibilité de mettre en œuvre des mesures compensatoires sur les parcelles accueillant les éoliennes E4 et E5, une démarche de replantation plus globale a été initiée. Elle entre dans le cadre de la démarche de replantation de haies bocagères mise en place par la Communauté de communes du Canton de Candé, soutenue financièrement et techniquement par le Conseil Général et la Chambre d'Agriculture. Cette opération a pour objectif d'aider les projets individuels visant à créer ou à améliorer des haies sur le territoire communal rural. Elle favorise ainsi la recomposition progressive du maillage bocager. Un linéaire de replantation de haies a été déterminé en accord avec les organismes concernés afin de replanter en compensation dans les environs d'ANGRIE et de Candé.

1°/ Projet d'intégration paysagère : maintien et recomposition du maillage bocager

Le projet éolien s'insère dans un paysage ponctué d'entités bocagères et boisées au Nord et au Sud de la zone d'implantation. La voie ferrée et le ruisseau du Pont forment des corridors naturels et paysagers dans la zone centrale, marquant le paysage de leur linéarité. Les espaces interstitiels sont plus lâches, plus ouverts.

Depuis les voies de desserte principales, certaines lignes de haies bocagères orientées Nord-Sud s'affirment et forment une armature sur laquelle le projet paysager doit s'appuyer. Ces différents éléments ont été parfois déconnectés les uns des autres avec l'évolution des pratiques agricoles et des usages de l'espace. Le tissu bocager est par endroit dégradé.



Figure 107 : Chemin de La Maison Neuve marquée d'un arrière-plan boisé à gauche et de lignes bocagères à droite prolongeant l'horizon végétal.

L'intégration des chemins d'accès des éoliennes répond à une stratégie fine de recomposition du maillage bocager en maintenant et en prolongeant les grandes composantes végétales du territoire.

A ces mesures paysagères s'ajoute une pédagogie de sensibilisation implantée le long du chemin de randonnée traversant la zone d'implantation et offrant l'opportunité d'évoquer ce nouveau paysage.

2°/ Mesures concernant les plantations

Les mesures de préservation des haies existantes privilégient les trois approches suivantes :

- conserver une distance de sécurité permettant le maintien des systèmes racinaires, entre le bord de la haie et le bord des chemins d'accès nouvellement constitués ;
- pratiquer un élagage sanitaire sur les sujets ;
- faire un suivi des haies sur trois ans conduisant à des mesures de replantations si nécessaire, pour assurer leur pérennité.

→ Mesures de suppression d'impact

En termes de paysage, les haies constituent l'élément structurant des abords immédiats des éoliennes. Elles jouent en outre le rôle d'habitat pour des espèces d'intérêt environnemental.

L'itinéraire de desserte des emplacements des machines a pris en compte leur intérêt en établissant un itinéraire réduisant au maximum la destruction des haies.

Comme énoncé dans le paragraphe concernant la localisation des chemins, les mesures de suppression d'impact consisteront à passer en marge des haies pour conserver leur système racinaire, en tenant compte des préconisations de distances indiquées à suivre.

→ Mesures de réduction d'impact

Au vu des itinéraires élaborés suite aux contraintes du site, il est nécessaire de s'approcher des haies bocagères sur le secteur.

Pour préserver au mieux le patrimoine bocager et son rôle intégrateur, un élagage sanitaire sera réalisé sur les sujets pouvant être impactés lors des travaux. Cet élagage aura lieu lors de la période hivernale précédant les travaux pour limiter les appels foliaires. Un maximum de précautions sera pris en phase travaux pour éviter de blesser les plus gros sujets.

Enfin, il est nécessaire de privilégier des secteurs de faible qualité ou peu développés (haie peu dense, présentant des discontinuités ou sans arbre de haut-jet) pour toute opération de suppression de haie.

→ Mesures de compensation



A l'issue des travaux, une replantation à l'intérieur des haies concernées par la création des chemins sera faite pour compenser d'éventuelles pertes et un suivi sera programmé sur trois ans pour assurer une pérennité de la haie par le remplacement d'éventuels sujets nécrosés.

Par ailleurs, il s'agira de redensifier les haies qui présentent un intérêt moindre pour améliorer progressivement la qualité du patrimoine et surtout la reconstitution d'un réseau continu de haies.

→ Palette végétale

Les plantations de confortement s'appuieront impérativement sur la palette végétale suivante (élaborée à partir des essences rencontrées dans les haies autour du site) :

- Arbres : chêne pédonculé, châtaignier, merisier, érable champêtre, hêtre, frêne (sur les secteurs plus humides).
- Arbustes : noisetier, houx, genêt, prunellier, néflier, ajonc, fusain, troène, cornouiller sanguin.

3°/ Mesures aux abords immédiats des éoliennes

➔ **Mesures concernant les éoliennes et les raccordements électriques**

Afin de réduire au maximum l'impact des éoliennes utilisées pour le parc éolien d'ANGRIE, certaines caractéristiques techniques ont été retenues comme essentielles pour favoriser leur intégration paysagère :

Intégration des transformateurs dans chaque mât

Comme l'a souligné le diagnostic paysager, tout élément de comparaison mis en place à proximité d'une éolienne met en évidence sa dimension verticale et la rupture d'échelle qu'elle crée avec le paysage environnant. Afin de limiter ces effets, les transformateurs seront intégrés dans les mâts des aérogénérateurs. Il ne ressortira alors dans le paysage nul autre élément que l'élanement graphique de l'éolienne au design relativement sobre et moderne.

Enfouissement des réseaux entre les éoliennes

La mise en place du parc éolien n'entraînera pas d'ajout de réseaux aériens entre le poste de livraison et les aérogénérateurs, l'ensemble des câblages étant enfouis en accotement des chemins afin de ne laisser de perceptible que les mâts, les nacelles et les pales. Pour limiter les impacts sur le travail agricole et pour limiter les contraintes foncières, les réseaux s'appuieront sur les limites cadastrales existantes.

➔ **Mesures concernant les chemins d'accès et plateformes**

Localisation des chemins d'accès

Le réseau de voiries de la zone se compose de deux voies communales principales traversant l'espace agricole et se connectant aux routes départementales quadrillant le territoire (la RD 219, la RD 923) :

- la route des Merceries et de la Boserie, orienté Nord Ouest/Sud Est, relie le bourg au Préfouré et à la RD 923 et traverse la zone d'implantation des éoliennes E3 à E5. Un embranchement part vers Candé au lieu-dit La Boserie.
- la route de la Maison Neuve orienté Est/Ouest dessert la partie Nord de la zone étudiée.

Au centre de ce triangle agricole délimité par les routes départementales limitrophes, la présence du ruisseau du pont ainsi que la traversée de l'ancienne voie ferrée induit une ligne de rupture en terme de desserte. Un point unique de franchissement existe au niveau du lieu-dit La Boserie. Les hameaux de l'ensemble de la zone sont ainsi connectés à ces deux voies principales, nécessitant parfois de longs chemins d'accès.

Les accès aux éoliennes viennent reprendre cette organisation du réseau, se connectant aux deux voies communales par des chemins plus ou moins longs. L'accès est mutualisé afin de limiter le linéaire de voie à créer.

L'accès aux éoliennes E3, E4 et E5 se fait de part et d'autre de la route des Merceries. Ce chemin présente l'avantage d'éviter les hameaux de proximité majoritairement en recul, hormis celui de La Mercerie directement en bord de voie. Ce choix limite ainsi la fréquentation des zones habitées.

L'accès aux éoliennes E1 et E2 emprunte la route de la Maison Neuve plus au Nord. L'accès serait beaucoup plus impactant en terme de paysage et d'environnement depuis le Sud du à la présence du ruisseau et de l'ancienne voie ferrée. Plusieurs zones habitées viennent se connecter à cette voie par des chemins de desserte plus ou moins longs : la Beustaie, la Montarche, la Sallerie, la Gaudinière et la Malfouassière.



Figure 108 : Profil actuel de la route de la Maison Neuve qui sera utilisée pour l'accès aux éoliennes E1 et E2

Les deux routes communales supportent le passage de véhicules lourds et présentent une emprise suffisante. La végétation est peu développée le long de ces voies, n'occasionnant aucune contrainte pour la mise en œuvre des éoliennes.

Enfin, l'accès aux éoliennes au sein des parcelles agricoles accueillant chaque mât nécessite la création de chemins et de plateformes. Leur traitement sera dans la continuité des préconisations pour les chemins ruraux.

Mesures de maintien de la trame bocagère aux abords immédiats des éoliennes

La création de chemins le long d'un parcellaire marqué de haies peut présenter un danger pour la végétation en place. Parmi les haies du secteur d'étude, deux sont à distinguer. Certaines présentent de fortes qualités paysagères, principalement au Sud. D'autres jouent un rôle important en terme de paysage et d'environnement, mais présentent un certain vieillissement menaçant leur pérennité. La strate arborée peut alors être de qualité avec une strate arbustive dégradée (C'est le cas d'une grande partie des haies limitrophes des chemins d'accès). Dans les deux cas, il existe un risque d'atteindre les systèmes racinaires des sujets en place et de causer à terme la mort des végétaux alors qu'ils auraient pu être sauvegardés.

Pour limiter cet impact, les chemins devront respecter le plus possible des zones tampons correspondants aux distances suivantes lorsqu'ils se trouvent au droit de haies ou de boisements : trois mètres du bord de haie afin de protéger les sujets les plus importants.



Figure 109 : Mesure de conservation de la haie le long de l'accès des éoliennes E1 et E2

Les haies dégradées ou ne présentant pas de réelle strate arbustive seront renforcées et densifiées afin de renouveler la végétation en place et d'en assurer la pérennité :

- haies bocagères au Sud et à l'Ouest de l'éolienne E3,
- haies bocagères longeant le chemin d'accès des éoliennes E1 et E2 présentant une strate arborée plus ou moins disparate et une strate arbustive dégradée.

A proximité de l'éolienne E3, plusieurs arbres (chênes) appartenant à une haie disparate délimitent les deux parcelles cultivées de la zone. Ces derniers seront conservés hormis les deux plus proches sujets à proximité de

l'éolienne. La maille bocagère alentour sera quant à elle renforcée afin de compléter le réseau et limiter la présence de la faune aux abords des machines. Le linéaire concerné d'environ 3 610 mètres de densification et 35 mètres de plantation est présenté sur les cartographies disponibles dans l'étude paysagère. Le coût de cette mesure est estimé à 18 400 €.

Intégration des chemins d'accès et plateformes

Les chemins nécessaires à la mise en exploitation du parc éolien d'ANGRIE ne modifient pas la nature ou la structure du paysage sur l'unité concernée. De plus, ils sont mutualisés pour les éoliennes E1/E2, et E4/ E5, afin de diminuer le linéaire de chemin et l'impact de leur mise en place. Ils viendront longer des haies bocagères existantes induisant une zone de non-intervention à prendre en compte entre le chemin et la haie.

Pour l'éolienne E3, le chemin d'accès sera positionné au centre de la parcelle, longeant une ancienne haie aujourd'hui très hétérogène mais avec quelques beaux sujets de chênes, limitant ainsi l'impact sur le patrimoine arboré très intéressant et de qualité en limite de parcelle au Nord et à l'Est.

Pour garder une typologie commune avec les chemins et les accès parcellaires existants, les chemins nouvellement créés ou renforcés devront à terme être enherbés.



Figure 110 : Chemin rural existant à Proximité du bourg avec bande centrale enherbée. Une identité reprise pour les chemins d'accès.

Pour ce faire, les accès devront comporter un revêtement terre/pierre mis en place au-dessus de la structure porteuse. D'une épaisseur d'environ 20 cm, le mélange comporte environ 60 % de pierres de taille variant entre 20 et 40mm et 40 % de terre végétale. Une couche de terre végétale (2cm) sera apposée par-dessus pour favoriser à terme un aspect reprenant les teintes actuelles du paysage. Cet ajout permettra en outre de favoriser la repousse spontanée de végétation sur la bande centrale.

Les plateformes prévues à proximité immédiate des éoliennes seront composées de ce même revêtement, mais enherbées sur l'ensemble de la surface.

A l'issue des travaux, des semis de graines issues de la flore spontanée environnante seront réalisés. Cet aménagement permet de fondre l'équipement dans le paysage tout en conservant la perméabilité du sol.

➔ Mesures concernant le poste de livraison

Localisation du poste de livraison

Le poste de livraison est un petit local vers lequel converge l'énergie produite par les éoliennes. Cet élément indispensable au fonctionnement du parc constitue un petit volume bâti qui, s'il est proche des éoliennes, devient un élément de comparaison pouvant souligner les ruptures d'échelle éventuelles. En revanche, sa

morphologie permet d'envisager une bonne intégration le long d'une haie bocagère existante, si on complète celle-ci par d'autres plantations. Le poste sera positionné le long du chemin d'accès aux éoliennes E4 et E5, donnant sur la route des Merceries.

Intégration du poste de livraison dans le paysage

Le poste de livraison constitue en général un élément relativement marquant dans la mise en place d'un parc éolien de par son architecture compacte lui conférant un aspect austère. Cependant, il peut venir s'intégrer dans le paysage agricole environnant par un choix d'architecture, de matériaux et de couleurs judicieux. Une forme simple rectangulaire et un bardage bois viendront l'assimiler aux constructions annexes du bâti agricole, venant ainsi le reconnecter à l'identité générale du territoire. Le coût de la pose d'un bardage bois peut être estimé à 2 000€.



Son environnement proche sera végétalisé dans la continuité de la trame bocagère existante afin de prolonger le travail de recomposition de la maille bocagère sur le secteur, avec un renforcement localisé de la végétation sur ses abords : bosquets (270 m²) et haies champêtres (30 m) assureront ainsi une continuité avec les haies existantes. Les espèces utilisées seront les mêmes que les haies environnantes (voir les mesures générales concernant les haies). Le coût estimé de ces plantations est de 1 100 €.

Figure 111 : Exemple de poste de livraison en bardage bois



Figure 112 : Plan de principe des aménagements paysagers préconisés autour du poste de livraison

4°/ Mise en place d'une sensibilisation le long du chemin de randonnée existant

Le chemin de randonnée "Les grées et les terres d'ANGRIE", propose un parcours de promenade au Nord et à l'Ouest du bourg. L'implantation du parc éolien donnera une nouvelle dimension à ce chemin qui longera plusieurs éoliennes. L'évolution de ce paysage et l'explication de l'utilisation du vent pour notre alimentation en énergie peut faire l'objet d'une pédagogie à mettre en place, en accord avec les autorités compétentes. Quelques panneaux peuvent venir compléter le parcours sur des endroits importants, évoquant à la fois l'histoire des lieux et le nouveau paysage :



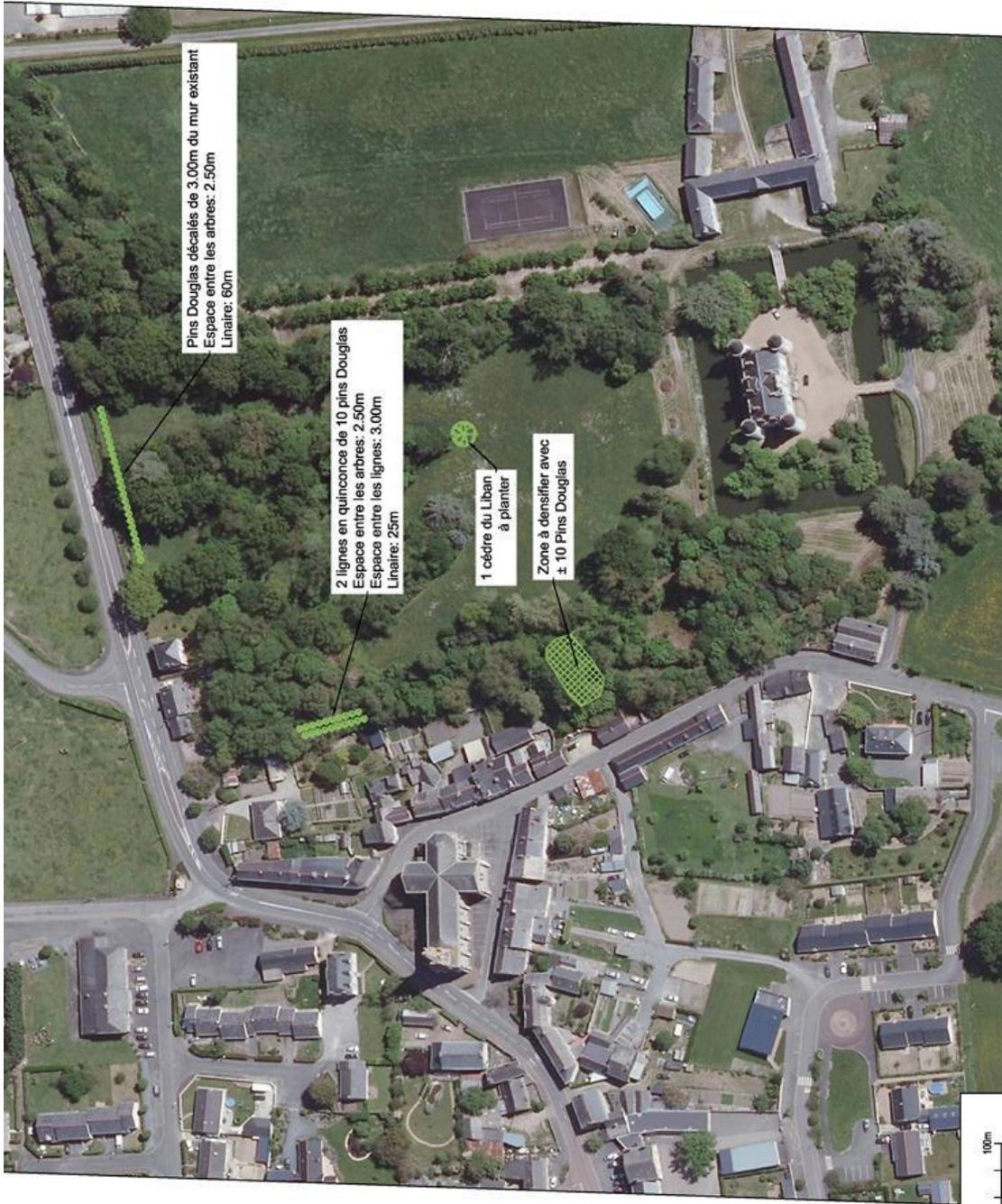
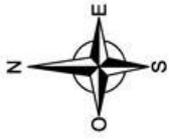
Figure 113 : Exemple de monolithes d'ardoise.

- au niveau de la chapelle de La Croix Poulet, afin d'introduire le parcours : explications de l'histoire de la chapelle et du bocage.
- à proximité de l'éolienne E5 : présentation du fonctionnement d'une éolienne et de l'utilisation du vent.
- au passage de l'ancienne voie ferrée, évocation de l'évolution du paysage environnant et de ses usages dans le temps. Le discours pourra évoquer la reconversion de certains ouvrages (voie ferrée) en espace de promenade et de nature et montrer ainsi l'évolution perpétuelle du paysage. L'évolution de notre société vers des énergies alternatives pour répondre à notre production d'énergie pourra être ainsi évoquée.

Le territoire étant un lieu d'exploitation de la pierre ardoisière, les points de pédagogie pourront être positionnés sur des monolithes utilisant cette pierre et agrémentant le cheminement de leur silhouette. Le coût estimé est de 3 000 €.

5°/ Mesures concernant le château d'Angrie

Dans le cadre de l'instruction du dossier, l'architecte des Bâtiments de France a proposé que des plantations complémentaires en résineux nobles soient réalisées le long de la RD770 pour compléter l'écran visuel déjà existant au niveau du parc du château d'Angrie. Les plantations seront effectuées selon le plan suivant dès la mise en construction du parc :



SYSCOM Energies Renouvelables ZA des Médières II - BP 48 - NVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08	Projet PARC EOLIEN ANGRIE	Titre DENSIFICATION PARC DU CHATEAU	Date	07/10/2014
			Chef de projet Dessinateur	G. MARÇAIS L.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	

PROJET EOLIEN D'ANGRIE LOCALISATION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

LEGENDE :

● Eoliennes du projet éolien d'Angrie

--- Périmètre rapproché paysager

Mesures d'accompagnement

▣ Secteur faisant l'objet de mesures d'accompagnement
1.a et b : Localisation et traitement des abords des éoliennes, des accès et du poste de livraison

● Point de sensibilisation (chemin de randonnée "Les Grées et terres d'Angrie")

Éléments structurants et particularités paysagères

☆ Point de repère

⬡ Hameaux et zones habitées de proximité

● Verrou boisé

● Ligne de crête

➤ Vue longue sur le grand paysage

➤ Vallée

Patrimoine

● Monument historique inscrit :
1. Château d'Angrie

Itinéraires et sites touristiques

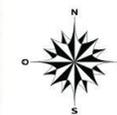
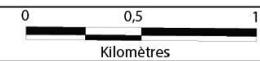
— Infrastructure routière

— Chemin de randonnée

■ Ancienne voie ferrée

ETUDE : Etude d'impact du parc éolien d'Angrie

ECHELLE :



Équipe plan@terre
3 rue Amédée Avigano
40170 Beaucouze
Tél. 02 47 72 17 00
Fax 02 47 72 17 10
E-mail : angrie@vudici.fr
Internet : www.vudici.fr

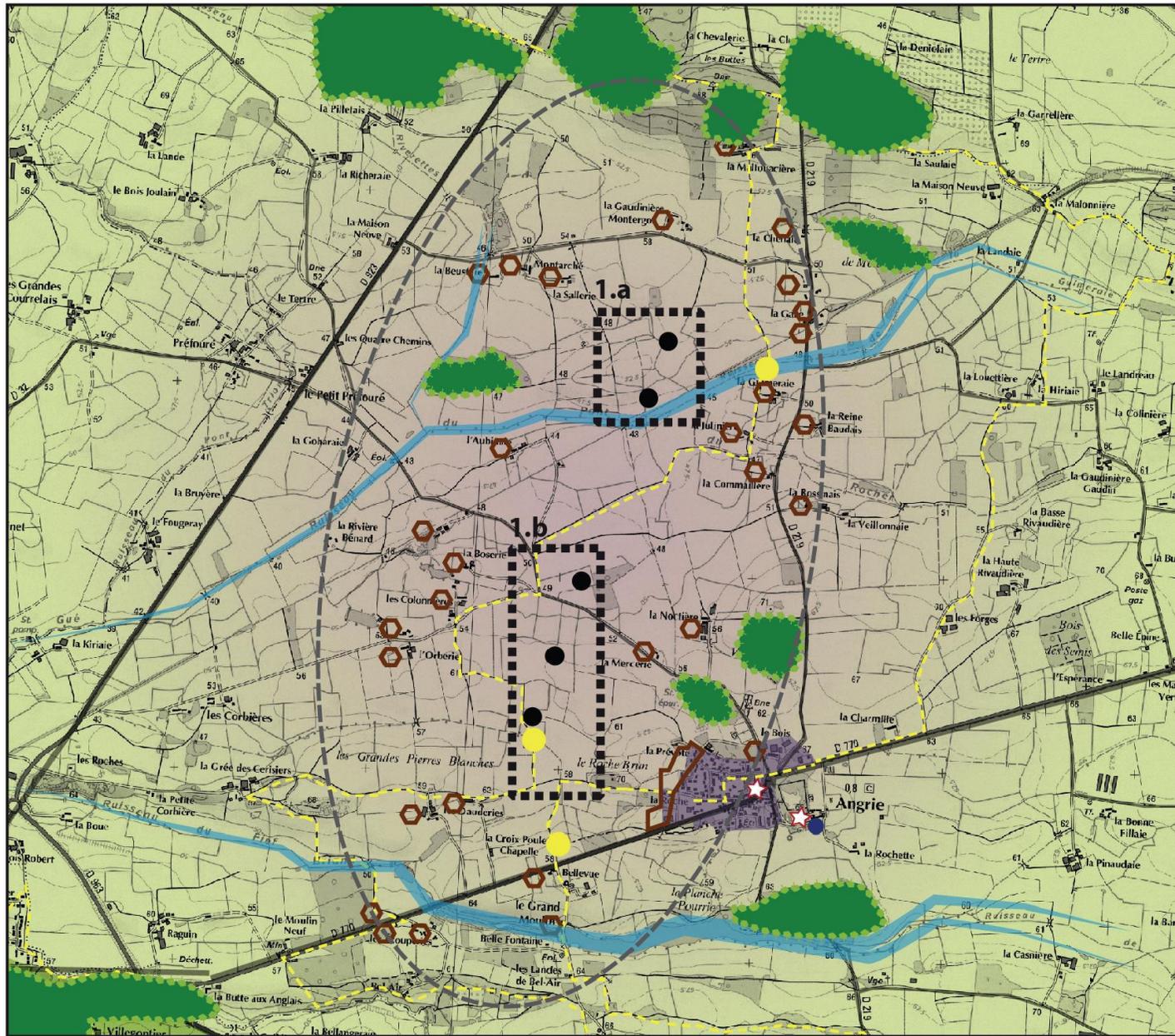


Figure 114 : Localisation des mesures d'accompagnement paysagères

PROJET EOLIEN D'ANGRIE
MESURES PAYSAGERES
SECTEUR 1.a

LEGENDE :

Implantation des éoliennes

- E1  Eolienne
-  Localisation du poste de livraison
-  Plateforme de retournement

Voiries

-  Route existante utilisable en l'état
-  Chemin à créer

Végétation

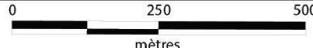
-  Haie basse, dégradée ou discontinue disposant d'un potentiel de reprise à préserver
-  Haie à préserver
-  Haie à planter
-  Arbre à préserver

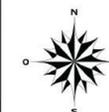
Tourisme

-  Chemin de randonnée existant
-  Panneau pédagogique
-  Cours d'eau



ETUDE : Etude d'impact du parc éolien d'Angrie

ECHELLE :  0 250 500 mètres



Espace *plan@terre*
 2 rue Amedeo Avogadro
 41070 - Beaucoussé
 Tél: 02 41 72 17 30
 Fax: 02 41 72 14 18
 E-mail: agence@vudici.fr
 Internet: www.vudici.fr

Figure 115 : Mesures paysagères secteur 1.a

PROJET EOLIEN D'ANGRIE
MESURES PAYSAGERES
SECTEUR 1.b

LEGENDE :

Implantation des éoliennes

-  Eolienne
-  Localisation du poste de livraison
-  Plateforme de retournement

Voiries

-  Route existante utilisable en l'état
-  Chemin à créer

Végétation

-  Haie basse, globalement dégradée ou discontinue disposant d'un potentiel de reprise à préserver
-  Haie avec strate arborée de qualité dégradée à conforter
-  Haie à préserver
-  Haie à planter
-  Arbre à préserver
-  Arbre à supprimer

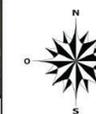
Tourisme

-  Chemin de randonnée existant
-  Panneau pédagogique
-  Cours d'eau



ETUDE : Etude d'impact du parc éolien d'Angrie

ECHELLE :  0 250 500 mètres



Espace **plan@terre**
 2 rue Amélie Avogadro
 49070 Beaucoeuré
 Tél: 02 41 72 17 30
 Fax: 02 41 72 14 18
 E-mail: agence@vudici.fr
 Internet: www.vudici.fr

Figure 116 : Mesures paysagères secteur 1.b

IX.4. IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN

IX.4.1. IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

- **Impact global à l'échelle de la région, du département et de la commune**

L'impact global d'un parc éolien peut être analysé pour les collectivités, qu'il s'agisse de la région, du département ou de la commune qui accueille le projet :

- en termes de développement industriel et économique,
- en terme d'aménagement du territoire (remplacement, renforcement d'ouvrages et réseaux électriques, des chemins d'accès, enfouissement éventuel des lignes électriques basse tension qui traversent le territoire communal...).

En outre, le projet contribue et contribuera à l'économie locale. En effet, d'après une étude de France Energie Eolienne²⁵, chaque phase de la vie d'un projet va générer une activité économique :

- Développement : les études préalables à la demande d'autorisation d'exploiter et au permis de construire font appel à de nombreux spécialistes (naturalistes, acousticiens, paysagistes, géomètres...). Or, comme le prouve la liste des intervenants présentée en préambule de ce rapport, les différentes études sont principalement réalisées par des acteurs locaux ou du « Grand Ouest ». Le coût total de ces études est estimé à 100 000 € pour un parc de 5 éoliennes.
- Construction : Des entreprises régionales peuvent être associées à la construction des parcs éoliens, intervenant selon leurs corps de métier et balayant un panel très varié. On estime à 250 000 € le coût de construction pour 1 MW installé, répartis de la façon suivante : 30 % en raccordement électrique ; 10 % pour les postes de livraison ; 50 % en génie civil & VRD ; 10% pour le levage.
- Maintenance : Les chiffres avancés sont de l'ordre de 3 emplois ETP (Equivalent Temps Plein) nécessaires pour procéder à la maintenance préventive et curative de l'équivalent de 20 MW. A cela s'ajoute près de 10 000 €/MW/an que nécessite le travail régulier de vérification et de changements de pièces des aérogénérateurs.

- **Retombées économiques**

Les éoliennes sont soumises à différentes taxes et impôts générant des ressources économiques non négligeables pour les territoires qui les accueillent.

Tout d'abord, les aérogénérateurs utilisés pour la production d'électricité sur le réseau sont soumis à la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB), généralement sur la base du socle en béton sur lequel est ancré le mât. Elle représente un montant d'environ 800 euros / MW/ an. Pour ce projet de parc éolien d'une puissance de 11.75 MW, la contribution annuelle TFPB équivaudra donc à 9 400 € pour les communes d'accueil.

Une contribution financière sera aussi reversée aux collectivités locales. En effet, la taxe professionnelle a été remplacée en 2010 par une contribution économique territoriale (CET) composée de deux éléments :

- la cotisation foncière des entreprises (CFE) : assise sur la valeur locative des biens soumis à la taxe foncière (les équipements et biens mobiliers ainsi que les recettes ne sont plus imposés),
- la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) : assise, comme son nom l'indique, sur la valeur ajoutée des entreprises. Le taux est progressif, de 0% à 1,5% en fonction du chiffre d'affaires. Elle s'applique aux entreprises entrant dans le champ d'application de la cotisation foncière des entreprises et dont le chiffre d'affaires excède 152 500 €. Des dégrèvements sont établis par tranche.

²⁵ Données chiffrées issues du rapport : Le développement de l'énergie éolienne, un vecteur d'emploi et de retombées économiques. Octobre 2012 –Pays de la Loire. France Energie Eolienne.

La CET est plafonnée à 3% de la valeur ajoutée des entreprises. Elle équivaut à environ 4 000€/MW/an. Pour ce projet de parc éolien d'une puissance de 11.75 MW, la contribution annuelle CET équivaudra donc à 47 000 €.

La répartition du produit de ces contributions entre les collectivités territoriales est la suivante, dans le cadre d'une fiscalité additionnelle et/ou unique :

Tableau 27 : Répartition de la CFE et CVAE entre les collectivités territoriales

	Commune ou EPCI	Département	Région
CFE	100%	/	/
CVAE	26.5%	48.5%	25%

En complément, certaines grandes entreprises de réseaux (énergie, télécom, ferroviaire) sont soumises à une imposition forfaitaire spécifique : l'imposition forfaitaire d'entreprises de réseau (IFER). Selon l'article 1519 D du Code Général des Impôts, l'exploitant d'une installation terrestre de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent d'une puissance supérieure ou égale à 100 kW doit s'acquitter chaque année d'une imposition forfaitaire actualisée qui en 2014 équivaut à 7 210€/MW de puissance installée au 1^{er} janvier de l'année d'imposition.

Pour ce projet de parc éolien d'une puissance de 11.75 MW, la contribution annuelle IFER équivaudra donc à 84 700 €. La répartition de cette somme entre les différentes collectivités territoriales est donnée dans le tableau ci-dessous (d'après l'instruction n°6 E-2-11 du 1er avril 2011 relative à l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) :

Tableau 28 : Répartition de l'IFER entre les collectivités territoriales

		Commune	EPCI	Département
Situation de la commune d'implantation du parc :	<i>Commune isolée</i>	20%	/	80%
	<i>En présence d'un EPCI à fiscalité professionnelle ou éolienne unique</i>	/	70%	30%
	<i>En présence d'un EPCI à fiscalité additionnelle ou à fiscalité professionnelle de zone</i>	20%	50%	30%

En plus des impacts environnementaux positifs sur le climat, les éoliennes engendrent donc des retombées économiques intéressantes au niveau local par :

- l'indemnisation reçue par les agriculteurs en dédommagement,
- la création d'emploi directs (développeurs, fabricants de composants, techniciens de maintenance du parc...) et indirects (bureaux d'étude, BTP...)
- la location des terrains,
- les taxes et impôts locaux pour les collectivités.

Tableau 29 : Estimations des retombées fiscales du parc éolien d'ANGRIE

Retombées fiscales	Taux moyen annuel	Parc éolien ANGRIE 11,75 MW
TFPB	800 €/MW	9 400 €
CET	4 000 €/MW	47 000 €
IFER	7 210 €/MW	84 700 €
TOTAL		141 100 €/an → + de 2,1 millions d'€ en 15 ans d'exploitation

- **Impacts sur l'activité agricole**

L'impact sur l'agriculture est direct, puisque les implantations des éoliennes sont prévues pour totalité sur des parcelles agricoles. La perte de surface cultivable reste cependant limitée puisque les aménagements prévus concernent une surface totale (chemins, plateformes et fondations) de 1.64 ha, soit 0,06% de la SAU communale. A noter que sur la période 1988-2010, ANGRIE a connu une diminution de l'ordre de 15%, soit environ 500 ha de moins.

Hormis la perte de surface agricole, on peut aussi ainsi lister les contraintes suivantes :

- contrainte de contournement par les engins agricoles,
- perte (limitée) de surface cultivable,
- création de chemins d'accès et de zones stabilisées de grutage et de retournement,
- perturbation du circuit de drainage dans le cas où un tel système est présent à cause des fondations enterrées,
- croisée des canalisations d'irrigation souterraines par les câbles électriques enterrés du parc éolien.

Afin de faire cohabiter au mieux les éoliennes avec les activités agricoles, des rencontres ont été menées avec les propriétaires et les exploitants des terrains. Les emplacements des éoliennes tiennent compte des discussions locales avec les exploitants et propriétaires des terrains. Ainsi, les accès dans les parcelles ont été minimisés en retenant une disposition générale permettant une proximité des éoliennes avec les chemins existants. Dans le cas où des chemins supplémentaires sont à créer, leur tracé a été défini de manière à créer le moins de gêne, par exemple en s'inscrivant dans le sens d'exploitation déjà utilisé.

Par ailleurs, des indemnités et loyers sont versés aux propriétaires et exploitants agricoles afin de les dédommager des impacts générés.

Concernant les aires d'appellation INAO, la commune d'ANGRIE en comptabilise plusieurs : Bœuf du Maine (IGP), Cidre de Bretagne (IGP), Farine de blé noir de Bretagne (IGP), Maine-Anjou (AOC-AOP), Oie d'Anjou (IGP), Vin du Val de Loire (IGP), Volailles de Loué (IGP), Volailles du Maine (IGP), Volailles d'Ancenis (IGP) et Œufs de Loué (IGP). Ces aires englobent l'ensemble de la commune et ne sont pas délimitées à la parcelle. Comme indiqué précédemment, les éoliennes représentent une emprise limitée et permettent le maintien de l'activité agricole, labellisée ou non, à proximité.

IX.4.2. IMPACTS TECHNIQUES

- **Impacts lors de la phase de chantier :**

Le projet est implanté en zone agricole. Les effets des travaux sur la zone concernée sont de type temporaire. Il s'agit principalement des perturbations passagères de la circulation sur les voies communales et les chemins qu'engendrera le passage des engins de chantier qui accéderont aux plates-formes. Les agriculteurs ou autres usagers de ces voies auront peut-être quelques difficultés à les emprunter durant les travaux. Cependant, cette perturbation ne correspondra qu'au temps nécessaire aux engins de chantier pour accéder aux plates-formes, ainsi la gêne ne sera que passagère. Une gêne temporaire pourra également apparaître lors de la mise en place du raccordement électrique.

Lors de la phase de chantier, une vigilance particulière sera portée sur la présence de différentes lignes électriques dans le secteur du projet afin notamment d'éviter tout risque pour le personnel se trouvant sur le site.

SENSIBILITE MOYENNE	EFFET NUL A FAIBLE
IMPACT RESIDUEL NUL A FAIBLE	

- **Impacts lors de la phase d'exploitation :**

Hormis l'emprise au sol des chemins, poste de livraison, plates-formes et fondations des éoliennes, les seules servitudes induites par la construction du parc sont celles liées aux câbles de raccordement (mesures de

protection) et aux surplombs des pales. Celles-ci seront compatibles avec celles des réseaux existants alentours ou ceux susceptibles d'être traversés.

L'éolienne la plus proche (E3) de la canalisation de gaz se situe à plus de 350m. De plus, les éoliennes ont été implantées en dehors de la servitude hertzienne associée au faisceau TDF.

Concernant la présence du couloir de vol de basse altitude de l'Armée, le plafond altimétrique maximal de 212m NGF nécessitera la réalisation d'un décaissement d'un mètre de profondeur au droit de l'éolienne E5 compte tenu de l'altitude au sol relevée initialement (63m NGF). Les autres éoliennes ne nécessiteront pas d'aménagement spécifique.

L'installation d'éoliennes peut perturber la réception télévisuelle dès leur mise en fonctionnement. Les textes de lois engagent la responsabilité de l'exploitant du parc, qui est tenu de trouver une solution en cas de problème. En effet, conformément à l'Article 112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation, lorsque la présence d'un parc éolien apporte une gêne à la réception de la télévision d'une habitation voisine, le propriétaire du parc ne peut s'opposer à l'installation de dispositifs de réception ou de réémission propres à rétablir des conditions de réceptions satisfaisantes. Il est précisé également que l'exécution de cette obligation n'exclue pas la mise en jeu de la responsabilité du propriétaire du parc résultant de l'Article 1384 du Code Civil qui dispose notamment que toute personne est responsable du dommage qu'elle cause par son propre fait.

Il convient toutefois de préciser que, suite au passage à la Télévision Numérique Terrestre (TNT), le brouillage de la télévision numérique par un parc éolien est une situation devenue aussi rare que sporadique, car le signal numérique est beaucoup moins sensible aux rotations des pales que ne l'était le signal analogique. Le brouillage se traduit par l'absence de réception d'une, plusieurs ou toutes les chaînes.

D'après les données actuellement disponibles sur le site officiel de la TNT, la réception télévisuelle sur ANGRIE est actuellement estimée comme de bonne qualité. La plupart des chaînes captées sont diffusées depuis l'émetteur de Nantes-Haute Goulaine situé au Sud-Ouest.

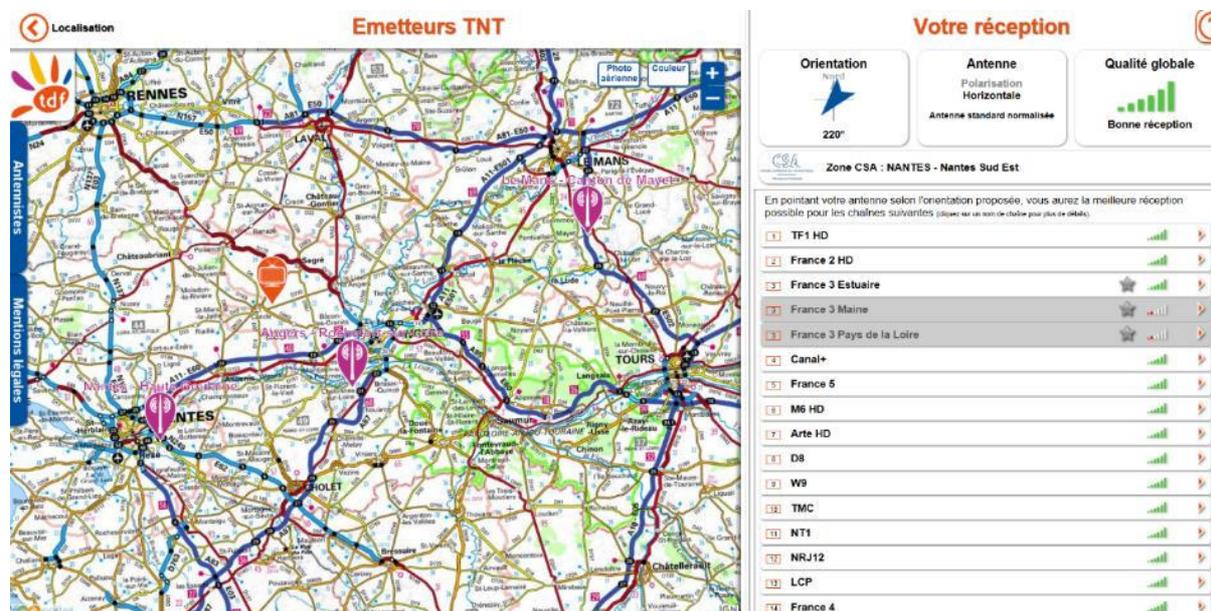


Figure 117 : Qualité de la réception télévisuelle sur ANGRIE (Source : TNT)

Les éventuelles perturbations pourront donc apparaître pour les habitations situées « à l'arrière » des éoliennes projetées.

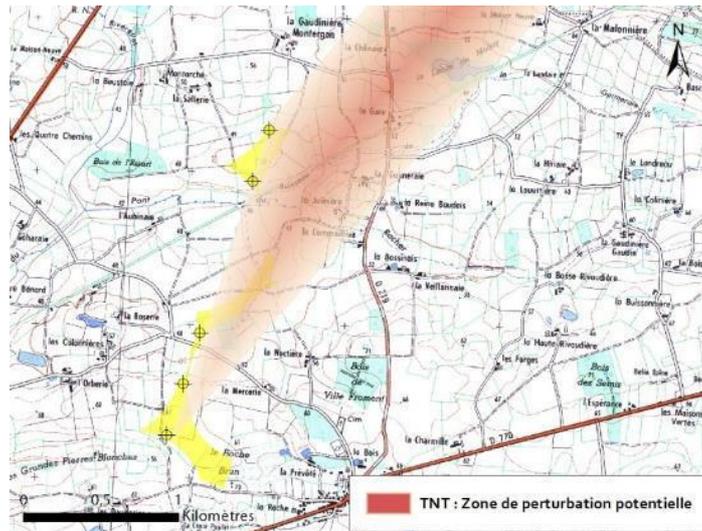


Figure 118 : Zone de perturbation potentielle de la réception télévisuelle

SENSIBILITE MOYENNE	EFFET FAIBLE
IMPACT RESIDUEL FAIBLE A MOYEN	

- **Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :**

Afin de réduire les impacts sur la voirie et la circulation routière lors de la phase de travaux, l'itinéraire a été soigneusement élaboré. De plus, les mesures de sécurité propres à ce type de convoi seront appliquées et les travaux se dérouleront sur une durée limitée. Le choix du site et de la disposition des éoliennes ont été menés en respectant les différentes contraintes et servitudes pouvant s'imposer sur le site. Un phénomène d'interférence complexe et imprévisible dû aux éoliennes peut toutefois perturber la télédiffusion derrière les éoliennes par rapport à l'émetteur.

Pour supprimer cet impact, dès la mise en place des éoliennes, les riverains dont la réception télévisuelle est perturbée seront invités à venir en mairie remplir une fiche. La mairie relaye ensuite les demandes à l'exploitant du parc. Un réparateur vient ensuite dans chaque habitation constatée la perturbation et y remédie, au frais de l'exploitant si le problème est causé par les éoliennes. Les principales solutions déployées habituellement sont par ordre décroissant d'occurrence :

1. le repointage des antennes de réception et/ou la modification de leur hauteur,
2. la fourniture d'un adaptateur TNT, lorsque seule la TV analogique est brouillée et lorsque la TNT est déployée localement,
3. l'installation d'une parabole et la fourniture du décodeur associé,
4. l'installation d'un site réémetteur.

En complément de ces mesures, l'exploitant du parc éolien a souhaité accompagner la commune dans son développement durable en participant à la mise en place de panneaux solaires photovoltaïques sur les bâtiments communaux. En effet, cet aménagement fait partie des souhaits formulés par les élus lors de la séance du 2 décembre 2013, en accompagnement de la mise en place du parc éolien. L'exploitant s'engage donc à financer à hauteur de 40 000€ ce projet communal (Cf. Acte d'engagement en annexe). A noter que si ce projet de panneaux solaires n'aboutit pas, l'enveloppe sera dédiée à un autre projet communal, après décision des élus municipaux.

IMPACT FINAL FAIBLE

IX.4.3. COMMODITES DU VOISINAGE

IX.4.3.1. Bruit

- **Impacts lors de la phase de chantier :**

Durant les travaux, des nuisances sonores temporaires peuvent apparaître du fait de la rotation des camions lors de l'acheminement des composants des éoliennes et des différents engins de chantier.

Dans le cadre de ce projet, les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés seront conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores (homologation des engins de chantier). Par ailleurs, l'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs...), gênant pour le voisinage sera interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. De plus, les travaux se dérouleront aux heures ouvrables et leur durée sera la plus courte possible pour diminuer les éventuelles nuisances sur le voisinage. L'éloignement minimum de 500m des zones d'habitations devrait atténuer la perception du bruit.

SENSIBILITE FORTE	EFFET FAIBLE
IMPACT FAIBLE	

- **Impacts lors de la phase d'exploitation :**

Afin d'évaluer le bruit particulier en provenance du projet de parc éolien d'ANGRIE, l'aire d'étude est modélisée à l'aide du logiciel CadnaA.

La modélisation permet de calculer les niveaux sonores prévisionnels en simulant la présence du futur parc éolien. Les calculs ont été réalisés selon la norme ISO 9613-2 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul ». Pour le calcul de la propagation des ondes acoustiques, tous les obstacles ont été modélisés (principalement bâtiments et relief du terrain).

Le détail de la méthodologie employée est présenté dans la partie spécifique ANNEXE 3.

L'étude d'impact acoustique avait pour objectif initial d'évaluer l'impact du projet de parc éolien sur l'environnement dans le cas d'implantation de deux types de machines : les éoliennes VESTAS V110 – 2 MW dont le moyeu se situe à 95m de hauteur et les éoliennes ENERCON E92 – 2,35MW dont le moyeu se situe à 104m de hauteur. Suite à cette analyse croisée, il est apparu que les éoliennes ENERCON E92 permettaient de réduire l'impact sonore du projet. Ce sont donc uniquement les résultats de ces machines qui seront présentés ci-après.

La puissance acoustique des éoliennes varie en fonction de la vitesse du vent. Le tableau ci-dessous présente les niveaux de puissance acoustique par vitesse de vent (rapportés à une hauteur standard V_s de 10m). Ces données sont fournies par la société ENERCON. **Dans le cadre de la présente étude, il est considéré que toutes les pales des éoliennes seront équipées d'ailettes permettant de réduire les émissions sonores.**

	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s
OpMode I 2,35MW	---	---	100,0	102,2	103,5	104,4	105,0

Figure 119 : Puissance acoustique des éoliennes E92 - R104 en fonctionnement normal (valeurs en dB (A))

Différents modes de fonctionnement sont également proposés par ENERCON en vue notamment de réduire l'impact acoustique des éoliennes. L'utilisation de ces modes peut être préconisée en cas de nécessité d'optimiser le fonctionnement du parc éolien vis-à-vis des contraintes acoustiques.

	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s
OM IV 2,35MW	92,1	95,6	98,0	99,8	101,2	102,4	103,6
BM 2MW s	—	—	100,0	102,2	103,5	104,0	104,0
BM 1,6MW s	—	—	100,0	102,2	103,5	103,5	103,5
BM 1,4MW s	—	—	100,0	102,2	103,0	103,0	103,0
BM 1,2MW s	—	—	100,0	102,2	102,5	102,5	102,5
BM 1MW s	—	—	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BM 0,5MW s	—	—	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0

Figure 120 : Puissance acoustique des éoliennes E92 - R104 en fonctionnement réduit (valeurs en dB (A))

Les valeurs présentées dans le présent paragraphe sont des valeurs garanties par le constructeur, issues de sa documentation technique. L'incertitude liée à ces données est estimée par le constructeur à +/- 1dB(A) par comparaison aux puissances acoustiques pouvant être mesurées in situ. Aucune valeur garantie n'est fournie par le constructeur pour les vitesses de vent de 3 et 4m/s. Pour ces vitesses, les calculs ont été réalisés à l'aide des valeurs correspondant à une vitesse de vent de 5m/s. Cette approche tend à majorer significativement les niveaux sonores prévisionnels calculés pour les vitesses de vent de 3 et 4m/s. Les valeurs présentées dans ces tableaux sont données en niveaux globaux (dB(A)). Pour la réalisation des calculs, les valeurs par bandes de fréquences issues de la documentation du constructeur ont été utilisées.

Un calcul a également été réalisé au « Point de référence », c'est à dire à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini par l'arrêté du 26 août 2011. Les tonalités marquées définies elles aussi de ce même arrêté seront analysées.

- Emergences globales

Les tableaux placés sur la page qui suit présentent les émergences globales prévisionnelles pour chacun des points étudiés. Il est considéré que les éoliennes seront en fonctionnement plus de 8 heures par jour. Aussi, les émergences prévisionnelles sont jugées non conformes en cas de dépassement des émergences maximales admissibles qui sont de 5dB(A) en période diurne et de 3dB(A) en période nocturne, lorsque le niveau de bruit ambiant prévisionnel est supérieur à 35dB(A).

Ainsi le calcul des émergences prévisionnelles permet d'identifier des risques élevés de dépassement des seuils réglementaires pour la classe homogène n°3, soit en période nocturne. Par conséquent, ECHO Acoustique propose la mise en œuvre de solutions techniques nécessaires à la réduction de l'impact acoustique du projet de parc éolien sur son environnement. **Les plans d'optimisation proposés dans le présent document sont fournis à titre d'exemple et devront être actualisés après réalisation d'une étude acoustique réalisée dans le cadre de la mise en service du parc éolien.** L'étude de l'optimisation du projet de parc éolien est réalisée sur la base des éléments suivants :

- Niveaux sonores résiduels mesurés sur site
- Emergences globales prévisionnelles calculées
- Données fournies par ENERCON concernant les différents modes de bridage des machines.
- L'analyse est menée pour chaque classe de vent selon les critères fixés par l'arrêté du 26 Août 2011
- De même, l'optimisation du fonctionnement du parc éolien est étudiée en considérant que le futur parc éolien est en activité plus de 8h. En ce sens aucun terme correctif n'est appliqué aux émergences réglementaires admissibles de 5dB(A) en période diurne et 3dB(A) en période nocturne. La limitation de la durée de fonctionnement des éoliennes permet toutefois d'augmenter le seuil d'émergence maximal admissible. Ce critère pourra être pris en considération lors de l'étude acoustique réalisée pour la réception du parc éolien.

- Les plans de bridage présentés ci-après sont applicables uniquement pour les classes homogènes étudiées dans le présent rapport.
- L'optimisation du fonctionnement du parc est réalisée de sorte que les émergences prévisionnelles ne dépassent pas les émergences réglementaires admissibles, ou que le bruit ambiant prévisionnel ne soit pas supérieur à 35dB(A).

A titre d'exemple, et après étude de ces différents paramètres, le plan d'optimisation proposé pour la classe homogène n°3 (période nocturne) concerné par les dépassements de seuils est le suivant :

Enercon E92	Classe Homogène 3		Plan d'optimisation			
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E1	Mode 0 S 2,35MW	OM IV 2,35MW				BM 1 MW S
E2	OM IV 2,35MW			Arrêt		
E3	OM IV 2,35MW		Arrêt			
E4	OM IV 2,35MW			OM IV 2,35MW	BM 0,5 MW S	BM 1 MW S
E5	Mode 0 S 2,35MW		OM IV 2,35MW			BM 1 MW S

Figure 121 : Proposition de plan d'optimisation pour la classe homogène 3 (période nocturne)

Il est important de noter que différents plans d'optimisation peuvent être déterminés afin de respecter les exigences réglementaires. Les plans d'optimisation présentés devront être ajustés après réalisation de l'étude acoustique menée lors de la mise en service du parc éolien. Les tableaux qui suivent présentent dans un premier temps les émergences prévisionnelles calculées en mode de fonctionnement normal, puis les émergences prévisionnelles obtenues après mise en œuvre d'un plan d'optimisation du fonctionnement pour la classe homogène n°3.

E92	3 Evaluation des Emergences previsionnelles en dB(A)												C Période Nocturne (22h-7h)												
	Classe homogène			3 m/s			4 m/s			5 m/s			6 m/s			7 m/s			8 m/s						
	R	Rés	Amb	E	Rés	Par	Amb	E	Rés	Par	Amb	E	Rés	Par	Amb	E	Rés	Par	Amb	E					
Emplacement																									
La Noctière	1	32,5	29,3	34,5	2,0	33,5	31,0	35,5	2,0	34,5	29,9	35,5	1,0	35,0	30,3	36,0	1,0	35,0	30,0	36,0	1,0	35,0	30,3	36,5	1,5
La Julinière	2	31,0	31,5	34,0	3,0	33,5	30,7	35,5	2,0	33,0	32,6	36,0	3,0	33,5	30,5	35,0	1,5	33,5	31,5	35,5	2,0	33,5	30,5	35,5	2,0
La Gare	3	27,5	31,8	33,0	5,5	28,0	29,3	31,5	3,5	28,0	31,4	33,0	5,0	30,0	31,3	34,0	4,0	30,0	32,5	34,5	4,5	30,0	31,4	33,5	3,5
La Sallerie	4	29,5	32,8	34,5	5,0	30,5	30,5	33,5	3,0	30,5	32,6	34,5	4,0	30,5	32,1	34,5	4,0	30,5	33,3	35,0	4,5	30,5	32,2	34,5	4,0
L'Aubinaie	5	31,5	31,8	34,5	3,0	32,0	33,1	35,0	3,0	32,0	33,1	35,0	3,0	32,0	31,4	35,0	3,0	32,0	31,4	34,5	2,5	32,0	31,5	34,5	2,5
La Boserie	6	27,0	31,2	32,5	5,5	30,0	32,9	35,0	5,0	30,0	32,4	34,5	4,5	30,5	33,0	35,0	4,5	30,5	32,4	34,5	4,0	30,5	33,0	35,0	4,5
Les Dauderies	7	27,0	33,0	34,0	7,0	29,0	33,3	34,5	5,5	29,5	33,5	35,0	5,5	29,5	33,5	35,0	5,5	29,5	34,0	35,0	5,5	29,5	33,6	35,0	5,5
Rue Prévoté	8	26,0	29,1	31,0	5,0	30,0	29,8	33,0	3,0	30,0	30,0	33,0	3,0	30,0	30,2	33,0	3,0	30,0	30,4	33,0	3,0	30,0	30,2	33,0	3,0

Avec :

- ✓ Rés = Bruit résiduel mesuré (arrondi au demi décibel le plus proche selon la norme NF S 31-010)
- ✓ Par = Bruit particulier calculé (modélisation à l'aide du logiciel CadnaA)
- ✓ Amb = Bruit ambiant (somme du bruit particulier et du bruit résiduel non arrondi) - (résultat arrondi au demi décibel le plus proche selon la norme NF S 31-010)
- ✓ E = Bruit ambiant – Bruit résiduel
 - **E** : pas de dépassement des émergences admissibles réglementaires
 - **E** : dépassement des émergences admissibles réglementaires
 - **E** : dépassement des émergences admissibles réglementaires mais ce cas de figure ne constitue pas de nuisance sonore au sens de la réglementation car le bruit ambiant futur n'est pas supérieur à 35dB(A).

Figure 123 : Calcul des émergences previsionnelles en nocturne pour les éoliennes E92 après mise en œuvre du plan d'optimisation

En conclusion, il est possible de dire :

- Pour les classes homogènes 1 et 2, aucune optimisation particulière du fonctionnement du parc éolien n'est nécessaire.
- Pour la classe homogène 3, le fonctionnement du parc éolien doit être optimisé pour les vitesses standardisées de 3 à 8m/s.

- **Niveau sonore en limite de périmètre de mesure de bruit**

L'arrêté du 26 Août 2011, à la section 6 - article 26, fixe les seuils maximum du bruit ambiant à 70dB(A) en période diurne et 60dB(A) en période nocturne. Ces valeurs correspondent à n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R :

$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$ soit 180m dans le cas présent.

Dans la configuration la plus contraignante (vent de 9m/s), l'étude du bruit particulier met en avant que les niveaux sonores maximum au périmètre de mesure du bruit sont de l'ordre de 49dB(A).

Par ailleurs, le niveau de bruit résiduel n'étant connu que chez les riverains, la valeur retenue pour le calcul du bruit ambiant au périmètre de mesure du bruit est la valeur du bruit résiduel la plus élevée (par classe homogène). Le tableau suivant présente les résultats et la conformité vis-à-vis des niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit. Les valeurs sont exprimées en dB(A).

Période	Br. Résid.	Br. part.	Br. amb.	Limite	Conformité
Classe homogène 1	55,0	49,0	56,0	70,0	Oui
Classe homogène 2	45,0	49,0	50,5	70,0	Oui
Classe homogène 3	35,0	49,0	49,2	60,0	Oui

Figure 124 : Niveau sonore en limite de périmètre

Les niveaux sonores prévisionnels de bruit ambiant en limite de périmètre de mesure du bruit sont estimés inférieurs à 70dB(A) en période diurne et 60dB(A) en période nocturne. Ce point est conforme aux exigences réglementaires.

- **Evaluation des tonalités marquées**

Conformément à la réglementation, le futur parc éolien ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées sur une période dépassant 30% de sa durée de fonctionnement. L'évaluation des tonalités marquées potentielles est effectuée d'après l'analyse des niveaux de puissances acoustiques par bandes de tiers d'octaves mis à disposition par ENERCON.

L'analyse des données de puissance acoustique par bandes de tiers d'octaves ne met en évidence aucune tonalité marquée au sens de la réglementation.

- **Conclusion**

Au regard des résultats de mesure, des méthodes et hypothèses retenues, les conclusions de cette première phase de l'étude sont les suivantes :

- * Les niveaux sonores résiduels mesurés sont globalement modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude,
- * L'impact acoustique du parc éolien ne présente pas de risque avéré de dépassement des seuils réglementaires pour les classes homogènes 1 et 2.
- * Pour la classe homogène 3 (période nocturne), l'impact acoustique du parc éolien présente un risque fort de dépassement des seuils réglementaires. Dans ces conditions, la mise en œuvre d'un plan d'optimisation du fonctionnement du parc éolien est nécessaire

- * L'évaluation des niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit ne présente pas de risque avéré de dépassement des seuils réglementaires
- * Au sens de la réglementation, le parc éolien ne sera pas à l'origine de tonalités marquées

<i>SENSIBILITE FORTE</i>	<i>EFFET FAIBLE</i>
IMPACT RESIDUEL FAIBLE	

- **Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :**

Durant la phase de travaux, la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures liées au matériel utilisé, à l'interdiction de l'usage des moyens de communication par voie acoustique (hors cas de danger) et à la durée ainsi que la période des travaux permet de réduire en amont les potentiels impacts sonores sur le voisinage.

Durant la phase d'exploitation du parc, l'implantation choisie ainsi que le choix de machines performantes au niveau acoustique a permis de réduire les impacts potentiels sur le voisinage. Afin de réduire les émergences induites et respecter les contraintes réglementaires, un plan de fonctionnement optimisé devra aussi être mis en place. Voici celui fourni à titre d'exemple dans la cadre de la présente étude :

- **Eolienne E1** : Mode de fonctionnement réduit OM IV 2.35 MW entre 4 et 8 m/s en période nocturne, Mode de fonctionnement réduit 1MW à partir de 8 m/s en période nocturne, fonctionnement normal le reste du temps.
- **Eolienne E2** : Mode de fonctionnement réduit OM IV 2.35 MW entre 3 et 6 m/s en période nocturne, Arrêt à partir de 6 m/s en période nocturne, fonctionnement normal le reste du temps.
- **Eolienne E3** : Mode de fonctionnement réduit OM IV 2.35 MW entre 3 et 5 m/s en période nocturne, Arrêt à partir de 5 m/s en période nocturne, fonctionnement normal le reste du temps.
- **Eolienne E4** : Mode de fonctionnement réduit OM IV 2.35 MW entre 3 et 7 m/s en période nocturne, Mode de fonctionnement réduit 0.5 MW entre 7 et 8 m/s en période nocturne, Mode de fonctionnement réduit 1 MW à partir de 8 m/s en période nocturne, fonctionnement normal le reste du temps.
- **Eolienne E5** : Mode de fonctionnement réduit OM IV 2.35 MW entre 6 et 8 m/s en période nocturne, Mode de fonctionnement réduit 1MW à partir de 8 m/s en période nocturne, fonctionnement normal le reste du temps.

Compte tenu des incertitudes associées aux méthodes normatives d'évaluation de l'impact acoustique du projet éolien d'ANGRIE, il apparaît nécessaire que la présente étude d'impact prévisionnelle soit validée et si nécessaire ajustée en réalisant une nouvelle campagne de mesures de bruit après mise en service de l'installation (Coût estimé : 8 000 €).

IMPACT FINAL FAIBLE

IX.4.3.2. Odeurs

En phase de chantier ou d'exploitation, le projet n'émettra pas d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage. Aucune mesure de suppression/ réduction/ accompagnement n'est donc nécessaire.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET NUL</i>
IMPACT RESIDUEL NUL	

IX.4.3.3. Vibrations

- **Impacts lors de la phase de chantier :**

Lors de la réalisation des travaux de terrassement et autres aménagements, des vibrations du sol pourront être occasionnées par les engins de chantier. Ces vibrations seront toutefois limitées dans le temps et dans l'espace, l'éloignement de 500m des lieux de vie aux éoliennes devant garantir une atténuation d'une éventuelle gêne.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET NUL A FAIBLE</i>
IMPACT RESIDUEL NUL A FAIBLE	

- **Impacts lors de la phase d'exploitation :**

En phase d'exploitation, le projet n'émettra pas de vibrations pouvant constituer une gêne pour le voisinage.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET NUL</i>
IMPACT RESIDUEL NUL	

- **Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :**

La courte durée des travaux et leur éloignement des zones habitées seront suffisants pour garantir un impact faible vis-à-vis des vibrations. Aucune autre mesure ne sera nécessaire.

IMPACT FINAL NUL A FAIBLE

IX.4.3.4. Emissions lumineuses

- **Impacts lors de la phase de chantier :**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'impact.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET NUL</i>
IMPACT RESIDUEL NUL	

- **Impacts lors de la phase d'exploitation :**

Afin d'être conforme à la réglementation inhérente à la signalisation des aérogénérateurs, ces derniers seront équipés de lumières clignotantes les rendant visibles de jour comme de nuit par les aéronefs (Cf. VIII.2.1.7. Signalisation).

Afin de réduire l'effet de gêne pouvant être ressenti par la succession discontinue de flashes de lumière, la signalisation entre les éoliennes du parc projeté sera synchronisée de jour comme de nuit conformément à la réglementation en vigueur (Arrêté du 13 novembre 2009).

L'effet des signaux lumineux émis par ces instruments peut être atténué par les différents éléments paysagers (haies, bâti, relief) pouvant jouer le rôle de masque. De plus, pour que ces signaux deviennent une nuisance, il faut que les habitations riveraines disposent d'ouvertures orientées vers la source de lumière, ce qui n'est pas toujours le cas.

Un balisage avec des LED sera préféré à un éclairage au Xenon, permettant un clignotement progressif plus doux, mieux perçu par les riverains.

A noter que de manière générale, du fait des règles de sécurité aérienne actuellement en vigueur, peu de mesures supplémentaires peuvent être mises en place.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET FAIBLE</i>
IMPACT RESIDUEL FAIBLE	

- ***Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :***

Compte tenu du niveau d'impact résiduel estimé, aucune mesure compensatoire ne sera donc mise en œuvre.

IMPACT FINAL NUL A FAIBLE

IX.5. IMPACTS ET MESURES SUR LA SANTE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE

IX.5.1. PROJECTIONS D'OMBRE

- Impacts lors de la phase de chantier :**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'impact.

SENSIBILITE MOYENNE	EFFET NUL
IMPACT RESIDUEL NUL	

- Impacts lors de la phase d'exploitation :**

En préambule, il est important de rappeler que l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 ne demande que soit réalisé ce type d'étude que lorsqu'il y présence d'un bâtiment à moins de 250 mètres des aérogénérateurs. En effet, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, ce même article impose que l'ombre projetée n'impacte pas plus de trente heure par an et une demi-heure par jour le bâtiment.

Bien qu'aucun bâtiment à usage de bureaux ne soit recensé à moins de 250m des éoliennes du projet d'ANGRIE, l'exploitant a toutefois désiré étudier l'impact des ombres projetées sur les habitations les plus proches. La méthode utilisée pour le calcul des ombres projetées est présentée dans le chapitre XI.5. METHODOLOGIE DU CALCUL D'OMBRE. Les résultats obtenus lors de la simulation en conditions « réelles » laissent transparaître une faible exposition aux ombres projetées des habitations les plus proches :

N°	Nom	Heures de papillotement par an [h/an]
A	Montergon	0:00
B	La Gare	5:50
C	La Guimeraie	15:17
D	La Julinière	14:09
E	La Commaillière	7:39
F	La Noctière	11:22
G	La Mercerie	11:23
H	Les Dauderies	0:00
I	L'Orberie	12:29
J	Les Colonniers	14:45
K	La Boserie	13:02
L	L'Aubinaie	8:57
M	La Salerie	6:09

Figure 125 : Résultats de la simulation des ombres projetées

SENSIBILITE MOYENNE	EFFET NUL A FAIBLE
IMPACT RESIDUEL NUL A FAIBLE	

- Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :**

Compte tenu du niveau d'impact résiduel estimé, aucune mesure compensatoire ne sera donc mise en œuvre.

IMPACT FINAL NUL A FAIBLE

IX.5.2. EMISSIONS D'INFRASONS ET DE BASSES FREQUENCES

- **Impacts lors de la phase de chantier :**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'impact.

SENSIBILITE MOYENNE	EFFET NUL
IMPACT RESIDUEL NUL	

- **Impacts lors de la phase d'exploitation :**

Les infrasons et les ultrasons ne sont pas perceptibles à faible intensité par l'ouïe de l'homme. Ils se situent aux frontières du domaine audible.

Aux fréquences inférieures à 16 Hz, nous n'entendons pas de sons mais percevons des vibrations (infrasons). Les infrasons peuvent être générés par certaines machines (brûleurs, compresseurs à pistons...), par des gaines de climatisation, par le vent dans des immeubles élevés, par des réacteurs d'avions, etc. Au-dessus de 16 000 Hz environ, nous n'entendons rien, il s'agit d'ultrasons que peuvent percevoir certains animaux (chiens, chauves-souris...). Notre oreille est donc plus sensible aux moyennes fréquences qu'aux basses et hautes fréquences.

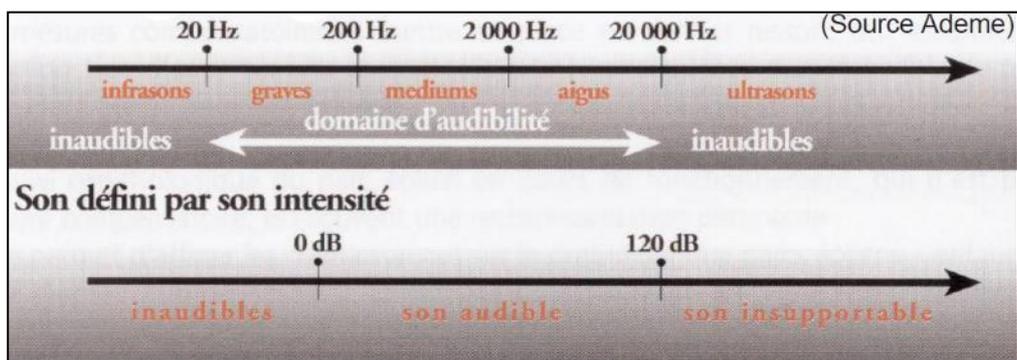


Figure 126 : Perception de la valeur limite par l'oreille humaine

Les bruits de basses fréquences (BBF) désignés comme tels dans la littérature scientifique sont compris entre 10 Hz et 200 Hz, parfois de 10 Hz à 30 Hz. Ils sont spécifiquement identifiés et différents des modulations lentes des bruits. La gamme inférieure de ce domaine concerne les infrasons dont la fréquence se situe de 1 Hz à 20 Hz, parfois jusqu'à 30 Hz. Le bruit dû aux éoliennes recouvre partiellement ce domaine, avec une part d'émission en basses fréquences.

Les bruits de basses fréquences (BBF) perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Les difficultés d'endormissement sont présentes entre 6 Hz et 16 Hz à partir de 10 dB au dessus du seuil d'audition, alors qu'aux mêmes fréquences et à 10 dB au dessous du seuil d'audition, ces effets ne sont pas sensibles.

Pour ce qui est des infrasons, qui sont une catégorie de basses fréquences, le «*Guide de l'étude d'impact de l'environnement des parcs éoliens*» mis à jour en 2010 par l'ADEME donne une analyse de l'impact des ondes infrasonores sur l'être humain au travers des études effectuées sur le sujet dans le monde entier. Les infrasons étant perçus par l'ensemble du corps et non par les seules oreilles, les récepteurs étant multiples, leurs effets sont plus difficiles à analyser. La perception de ceux-ci ne peut être décrite de manière simple et repose plutôt sur des sensations qui peuvent être stables ou bien augmenter sur le long terme. A fort niveau ceux-ci peuvent engendrer des manifestations diverses comme nausées, angoisses, stress...La quantification de la gêne provoquée par les infrasons est également difficile en raison de la multiplicité des symptômes. La notion d'amplitude de pression et de fréquences est retenue comme base de quantification et l'auteur bien que faisant référence à plusieurs échelles semble retenir le dBG qui peut être assimilé à une pondération comme le dBA pour l'oreille.

Par ailleurs, un rapport traitant entre autre des infrasons a été réalisé en 2006 par un groupe de travail de l'Académie Nationale de Médecine²⁶. Ce rapport stipule notamment :

« A titre d'exemple les données fournies sont les suivantes :

- A 100 mètres d'une éolienne de 1MW, on trouve 58 dB à la fréquence 8Hz, 74 dB à la fréquence 32 Hz, 83 dB à la fréquence 63 Hz, 90 dB à la fréquence 125 Hz ;
- Les basses fréquences mesurées à 100 mètres des éoliennes se situent donc à au moins 40 dB en dessous du seuil d'audibilité ;

A cette distance, l'intensité des infrasons est si faible que ces engins ne peuvent provoquer ni cette gêne, ni cette somnolence liées à une action des infrasons sur la partie vestibulaire de l'oreille interne, que l'on ne peut observer qu'aux plus fortes intensités expérimentalement réalisables »

Ce même rapport stipule qu' « au-delà de quelques mètres de ces engins, les infrasons du bruit des éoliennes sont très vite inaudibles. Ils n'ont aucun impact sur la santé de l'homme. »

De même il précise que certaines personnes ont mis leurs troubles ressentis sur le compte des infrasons « en arguant qu'ils pourraient être générés par les éoliennes à une intensité suffisante pour entraîner des manifestations de nature vestibulaire (fatigabilité, nausées, céphalées). Cette interprétation doit être discutée, en rappelant :

- les niveaux très faibles d'intensité des infrasons mesurés au proche voisinage des éoliennes,
- les niveaux d'intensité plus de mille fois plus élevés que devraient présenter ces infrasons pour être seulement audibles, et encore plus de mille fois plus élevées pour qu'apparaissent les discrètes et transitoires réactions vestibulaires parfois observées expérimentalement. »

En conclusion, le groupe de travail estime que « **la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée : elle est sans danger pour l'homme.** »

Cette position semble étayée par le rapport de l'AFSSET²⁷ qui précise que « A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition. ». Celui-ci conclut que : « Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons. ».

SENSIBILITE MOYENNE	EFFET NUL
IMPACT RESIDUEL NUL	

- **Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :**

Compte tenu du niveau d'impact résiduel estimé, aucune mesure compensatoire ne sera donc mise en œuvre.

IMPACT FINAL NUL

²⁶ Académie nationale de médecine, 2006. Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Rapport et recommandations d'un Groupe de Travail

²⁷ AFSSET, 2008. Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes. État des lieux de la filière éolienne Propositions pour la mise en œuvre de la procédure d'implantation.

IX.5.3. CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

- **Impacts lors de la phase de chantier :**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'impact.

SENSIBILITE MOYENNE	EFFET NUL
IMPACT RESIDUEL NUL	

- **Impacts lors de la phase d'exploitation :**

L'être humain est continuellement exposé à des champs électromagnétiques de toutes sortes, qu'ils soient d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, lumière du soleil...) ou créés par l'homme pour satisfaire ses besoins en termes de communication, de transport, de confort, etc. (téléphones portables, téléviseurs, ordinateurs,...).

Tableau 30 : Champs électriques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques
(Source : RTE France)

Source	Champ électrique (en V/m)
Rasoir électrique	Négligeable
Micro-ordinateur	Négligeable
Grille pain	40
Téléviseur	60
Chaîne stéréo	90
Réfrigérateur	90
Lignes 90 000 volts (à 30 m de l'axe)	180
Lignes 400 000 volts (à 100 m de l'axe)	200
Couverture chauffante	250

Tableau 31 : Champs magnétiques de quelques appareils ménagers, des lignes électriques aériennes et souterraines
(Source : RTE France)

Source	Champ magnétique (en μ T)
Réfrigérateur	0,30
Grille pain	0,80
Chaîne stéréo	1,00
Lignes 90 000 volts (à 30 m de l'axe)	1,00
Lignes 400 000 volts (à 100 m de l'axe)	1,20
Micro-ordinateur	1,40
Téléviseur	2,00
Couverture chauffante	3,60
Rasoir électrique	500
Liaison souterraine 225 000 V	6 – 20 (à l'aplomb) 1 – 4 (à 5 m de l'axe) 0,1 – 0,3 (à 20 m de l'axe)
Liaison souterraine 63 000 V	3 – 15 (à l'aplomb) 0,4 – 3 (à 5 m de l'axe) Négligeable – 0,2 (à 20 m de l'axe)

De nombreuses expertises ont été réalisées ces trente dernières années par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'Académie des Sciences américaine, le Bureau National de Radioprotection anglais (NRPB, aujourd'hui HPA) et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Ces expertises ont permis d'établir des recommandations pour viser « un haut niveau de protection de la santé » et aboutissent aux valeurs de la figure ci-après. La valeur à retenir pour que le champ magnétique ne puisse présenter un risque sanitaire est de 0,1 mT soit 100 μ T (niveaux de référence publique).

Tableau 32 : Valeurs d'exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

Exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

Guide – Recommandations

	Documents	Restrictions de base		Niveaux de référence			
		Public	Travailleurs	Public	Travailleurs		
1	Guide provisoire INRS/IRPA/INIRC Exposition aux champs 50/60 Hz Issu de IEEE C 95.1-1991 IRPA guidelines 1991-1994	J I	10 mA/m ²	10 mA/m ²	E B	5 kV/m (24h/j) 10 kV/m (qqh/j) 0,1 mT (24h/j) 1 mT (qqh/j)	10 kV/m (8h/j) 30 kV/m (t<80/E) 0,5 mT (8h/j) 5 mT (2h/j) membres : 25 mT
2	Prénorme européenne ENV 50166-1 Norme expérimentale française NF-C 18-600 (0 Hz à 10 kHz) 1995	J I	10 mA/m ² 3,5 mA	4 mA/m ² 1,5 mA	E B	10 kV/m 0,64 mT membres : 10 mT	30 kV/m (t<80/E) 1,6 mT membres : 25 mT
3	Recommandation européenne 1999/519/CE du 12/07/1999 Décret français n°2002-775du 3 mai 2002	J I	2 mA/m ²	NC	E I B	5 kV/m 0,5 mA 0,1 mT	NC NC
4	Directive européenne 2004/40/CE du 29/04/04 Exposition des travailleurs	J I	NC NC	10 mA/m ² 1 mA	E B	NC NC	10 kV/m 0,5 mT

Restrictions de base = expriment les effets des champs électromagnétiques et les valeurs à ne jamais dépasser.

Niveaux de référence = valeurs dérivées des restrictions de base et calculées avec marge de sécurité.

J (mA/m²) : densité de courant induit dans le corps

I (A) : intensité du courant induit dans le corps

E (V/m) : champ électrique

B (T) : champ magnétique

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation précise la règle suivante au sein de son article 6 :

« 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. »

Dans le cadre de l'énergie éolienne, le montage et le fonctionnement de l'éolienne jouent un rôle important pour garantir la compatibilité électromagnétique (CEM). La compatibilité électromagnétique signifie la caractéristique d'une installation électrique à fonctionner selon certaines spécifications, dans un environnement spécifique ou défini sans pour autant causer d'interférence inacceptable dans cet environnement. Il fait référence à deux types d'émissions :

1°/ Emission d'impulsion par conduction

Pour le constructeur ENERCON, un institut de mesure indépendant a mesuré le papillonnement ainsi que l'oscillation harmonique. Les mesures ont été faites selon les normes ou les directives de mesures suivantes :

- Norme IEC/EN 61400-21 Edition 2.0 (Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines)
- Directive de mesure FGW TR. 3 Rev. 21
- MEASNET Version 4 Oct. 2009 (Power Quality Measurement Procedure)

2°/ Emission d'impulsion par rayonnement

Au nom de tous les types d'éoliennes ENERCON, l'émission du rayonnement parasite a été mesurée sur une E-53 et une E-82 E2 dans la plage de fréquence comprise entre 30 MHz et 1GHz. Le laboratoire CEM de l'organisme de certification TÜV NORD CERT GmbH, département des services CEM de Hambourg, a affirmé la conformité des éoliennes en vue des valeurs limites de l'émission d'impulsion par rayonnement selon la norme DIN EN55011. Les champs électromagnétiques émis sont principalement générés par des opérations de couplage dans les modules d'électroniques de puissance de l'éolienne. Ces opérations de couplage impliquant des sources de puissance élevées, se basent sur la même technologie pour toutes les éoliennes ENERCON. Ainsi les mesures pour la E-53 et la E-82 E2 sont caractéristiques des autres éoliennes ENERCON.

En outre, afin de protéger les personnes contre l'exposition à des champs magnétiques non conformes en dehors des éoliennes ENERCON, les valeurs limites des normes et spécifications suivantes sont respectées :

- Recommandations CE 1999/519/EG
- 26. BImSchV/1996
- BGV B11 (VGB 25)/2001
- E DIN VDE 0848-3-1/2002

En complément, en août 2010, le bureau d'étude Axcem spécialisé dans l'analyse des champs électromagnétiques a réalisé pour le compte de la société Maia Eolis une étude sur les champs électromagnétiques que les éoliennes peuvent générer²⁸. Ce travail s'est attaché à mesurer les champs dans une gamme de fréquence allant de 1 Hz à 3 GHz. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts », sur la commune de Remilly-Wirquin (62). Le parc comporte 6 éoliennes de type REPOWER MM82 d'une puissance nominale de 2 MW, et est situé à 500 m de toute habitation. Le transformateur élévateur 690 V/20 kV de chaque machine est situé au pied et celles-ci sont directement interconnectées au réseau public HTA via un poste de livraison. Le câblage inter-éolienne est enterré (entre 50 et 80 cm par rapport au sol) de même que la liaison entre le poste de livraison et le poste source EDF (câble 20 kV).

Les résultats de l'étude ont montré que : « *Il n y a pas de champs électrique significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur la base des mesures est de 1,2 V/m soit 1,43 V/m en tenant compte de l'incertitude (+19,31%) [...] Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur base des mesures est de 4 µT soit 4,8 µT en tenant compte de l'incertitude (+19,31%).* » Les conclusions de l'étude sont les suivantes « *Compte tenu de la distance minimale réglementaire de 500 mètres des éoliennes et maisons d'habitation, le champ magnétique généré par les éoliennes n'est absolument pas perceptible au niveau des habitations. [...] Pour les opérateurs et les visiteurs, même au plus près du local transformateur, le niveau de champ magnétique est partout inférieur à 5 µT.* »

Ainsi, pour les parcs éoliens, dans la très grande majorité des cas le risque sanitaire est minime pour les raisons suivantes :

- les raccordements électriques évitent les zones d'habitat,
- les tensions maximales qui seront générées seront de 20 000 Volts,
- les raccordements en souterrain limitent fortement le champ magnétique et rend inexistant le champ électrique,

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET NUL</i>
IMPACT RESIDUEL NUL	

- **Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :**

Compte tenu du niveau d'impact résiduel estimé, aucune mesure compensatoire ne sera donc mise en œuvre.

IMPACT FINAL NUL

IX.5.4. DECHETS

La politique de gestion des déchets sur le site du projet a déjà été détaillée au point VIII.3.1. Construction et leur devenir suite au démantèlement du parc au niveau du chapitre VIII.3.3. Démantèlement et remise en état.

Au vu des éléments exposés, il apparaît clairement que de nombreuses mesures seront prises afin de réduire voire supprimer les éventuelles nuisances liées aux déchets produits (odeurs, pollution, poussières...) et que l'impact résiduel sera donc faible.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET FAIBLE</i>
IMPACT RESIDUEL FAIBLE	

²⁸ Source : arrêté préfectoral n°2462 en date du 05 août 2010 portant ouverture d'une enquête publique relative au projet de construction de 9 éoliennes et d'un poste de livraison sur le territoire de la commune de Chazénais avec ces annexes. Préfecture de l'Allier.

IX.5.5. PERIMETRE DE PROTECTION DE CAPTAGE AEP

La partie VI.1.6.4. Hydrogéologie de l'état initial du présent rapport a permis de mettre en évidence l'absence de périmètre de protection de captage AEP au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet. Le parc éolien ne pourra donc avoir d'impact direct sur la qualité des eaux potables captées.

A noter toutefois que, si les études géotechniques démontrent la présence d'une nappe affleurante, des mesures pourront être prises afin de réduire le risque de pollution de cette dernière (Cf. IX.1.3. Sur le milieu hydrique)

<i>SENSIBILITE NULLE</i>	<i>EFFET NUL</i>
IMPACT RESIDUEL NUL	

IX.5.6. PROTECTION DES RADARS

- **Impacts lors de la phase de chantier :**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'impact.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET NUL</i>
IMPACT RESIDUEL NUL	

- **Impacts lors de la phase d'exploitation :**

Selon l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes doivent être implantées de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens.

La partie VI.3.4. Documents d'urbanisme et servitudes d'utilité publique de l'état initial du présent rapport a permis de mettre en évidence le fait que le projet était situé à environ 11km de la balise de navigation aérienne VOR du Louroux-Beconnais. Cette dernière dispose d'un rayon de protection de 5km ainsi que d'un rayon de coordination (5-15 km). Avec 5 éoliennes envisagées, le projet prévoit l'installation d'un nombre limité d'aérogénérateurs au sein de cette zone.

En outre, les perturbations générées par l'installation ne gêneront pas de manière significative le fonctionnement des équipements militaires. Les réponses de différents organismes concernés, à savoir Météo-France, la Direction Générale de l'Aviation Civile et l'Armée sont disponibles en annexe (Cf. ANNEXE 2).

Le projet de parc éolien d'ANGRIE sera donc conforme à l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011.

<i>SENSIBILITE MOYENNE</i>	<i>EFFET FAIBLE</i>
IMPACT RESIDUEL FAIBLE	

- **Synthèse et mesures de compensation/accompagnement mises en œuvre :**

Compte tenu du niveau d'impact résiduel estimé, aucune mesure compensatoire ne sera donc mise en œuvre.

IMPACT FINAL FAIBLE

IX.5.7. SECURITE PUBLIQUE

Les données relatives à la sécurité publique de l'installation éolienne, notamment en ce qui concerne les risques de chute/projection de glace, effondrement, projection de pale ou de morceau de pale, chute d'éléments, sont traitées dans l'étude spécifique annexée à la Demande d'Autorisation d'Exploiter : l'Etude de dangers. La sécurité du personnel travaillant sur le chantier fait l'objet de prescriptions particulières, détaillées dans la Notice Hygiène et Sécurité jointe au dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

IX.6. EFFETS ET IMPACTS CUMULES AVEC LES PROJETS CONNUS

Dans la notion d'effet cumulé, le terme « cumulé » fait référence à l'interaction des effets d'au moins deux projets différents. Le cumul de ces effets est donc supérieur en valeur à leur simple addition, l'ensemble créant de nouveaux impacts. En revanche, si le projet ne dispose d'aucun effet particulier, ce dernier ne pourra avoir d'effet cumulé avec un autre projet voisin.

Pour ce qui est de l'éolien, comme le précise le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version actualisée de 2010) : « *Les effets cumulés à étudier concernent particulièrement le paysage et les écosystèmes.* ». Les impacts des parcs éoliens reposent en effet majoritairement sur ces deux thématiques : le milieu naturel et le paysage. A cela peut s'ajouter l'environnement sonore, bien que la distance réduise rapidement les émissions sonores des éoliennes.

La liste des projets et aménagements recensés comme pouvant avoir des effets cumulés avec le projet de parc éolien a été présentée dans la partie précédente : chapitre VI.3.7.

- **Acoustique**

Les distances de plusieurs kilomètres séparant ce projet de parc éolien des autres projets en cours d'instruction ne permet pas l'apparition d'effets sonores cumulés.

- **Milieu naturel**

→ **Perte d'habitats**

Comme exposé dans les parties ci-dessus, le projet de parc éolien d'ANGRIE n'engendrera pas de perte d'habitat importante : l'emprise du projet est de l'ordre de 1.61 ha. Les habitats concernés sont des zones de cultures ou des prairies, espaces qui sont relativement bien présents dans cette zone de polyculture élevage.

Seule la destruction de 80 mètres linéaires de haies pourrait constituer un impact potentiel en terme de perte d'habitat pour l'avifaune et les chiroptères. Toutefois, les portions considérées ont été choisies compte tenu de leur intérêt écologique limité. De plus, cet impact sera compensé par la mise en place de haies multistrates (un kilomètre), ce qui permettra ainsi de réduire au maximum les incidences sur les oiseaux et les chauves-souris.

Le projet n'engendrant pas d'impacts majeurs concernant la perte d'habitat, il n'est, par conséquent, concerné par aucun effet cumulé avec les autres projets recensés.

→ **Effet barrière sur la migration**

Comme exposé précédemment, la mise en place d'un parc éolien peut engendrer un effet barrière pour la migration des oiseaux. Si d'autres projets, présentant le même impact, sont situés à proximité, cet effet barrière peut s'avérer plus important et engendrer d'importantes déviations des trajectoires migratoires. Ce cumul s'avère d'autant plus conséquent si les infrastructures sont perpendiculaires à l'axe migratoire.

Dans le cadre de notre projet, les données de cadrage ainsi que les inventaires de terrain n'ont pas mis en évidence de flux migratoire d'importance sur le site du projet. Son éloignement des vallées, secteurs souvent utilisés comme voie migratoire, peut contribuer à expliquer ce point. De plus l'orientation Nord-est/Sud-ouest du parc éolien reprend globalement l'axe de migration diffuse identifié au niveau régional. Dès lors il apparaît que l'effet « barrière » du parc sera faible et, par conséquent, que le parc n'est concerné par aucun effet cumulé avec les autres projets recensés.

Sur les derniers projets existants, il est à noter que deux des parcs sont situés à plus de 15km du projet d'Angrie (parc d'Armaillé et de Segré). Le troisième parc se situe quant à lui entre 10 et 15km (projet de Saint-Michel-et-

Chanveaux). A conséquent, et au vu de cet éloignement, la prise en compte de ces nouveaux parc ne vient pas modifier l'analyse et l'évaluation des effets cumulés réalisée.

- **Paysage**

L'étude des impacts cumulés entre les différents parcs éoliens existants ou en projet, ayant reçu l'avis de l'Autorité Environnementale montre que l'éolien tend à prendre de plus en plus d'importance sur le territoire d'étude, particulièrement à l'Ouest où plusieurs parcs existent déjà ou sont en projet.

Les points de vue depuis l'Ouest du territoire d'étude, montrent que le parc éolien présente des intervisibilités avec les parcs éoliens de Freigné et Vritz, renforçant le phénomène de paysage éolien (vues 17, 18, 19). Les différentes orientations des parcs présentent souvent une même direction amplifiant par endroit l'effet d'étalement. Les distances entre les parcs limitent légèrement cet impact.

Depuis le Nord, le Sud et l'Est du territoire, les parcs éoliens de Vritz et de Freigné sont souvent masqués par la végétation, limitant les intervisibilités (vues 9, 20 et 24).

Le projet de Chanveaux n'est pas visible depuis les points de vue effectués, ce qui permet de conclure à l'absence quasi-généralisée d'effets cumulés entre les deux projets.

IX.7. SYNTHÈSE DES MESURES MISES EN ŒUVRE

L'élaboration du projet de parc éolien sur la commune d'ANGRIE a été l'occasion de mettre en œuvre de nombreuses mesures afin d'éviter, réduire et compenser les impacts potentiellement engendrés. Les études et analyses réalisées ont permis de présenter un projet optimisant les possibilités d'insertion paysagère et réduisant les impacts. Des engagements ont aussi été pris en terme de suivi afin d'accompagner le projet dans sa réalisation. L'ensemble de ces mesures est récapitulé dans le tableau présenté sur les pages qui suivent.

Il est difficile de chiffrer certaines de ces mesures de réduction ou d'évitement qui ont été prises en amont et intégrées au projet. Une première estimation, basée principalement sur les mesures d'accompagnement et de compensation, donne toutefois la somme d'environ 140 000 euros.

Thématique		Impact potentiel identifié	Mesure proposée	Type de mesure	Résultat attendu	Coût Délai de mise en œuvre	Modalités de suivi
MILIEU PHYSIQUE	Hydrologie	Pollution des eaux	Stockage des hydrocarbures en dehors des sites sensibles	Evitement	Supprimer le risque de pollution des milieux aquatiques en cas de fuite	Lors des travaux	
			Entretien du matériel	Evitement	Supprimer le risque de fuite sur les engins	Lors des travaux	
			Gestion des eaux usées et déchets (pas de rejets)	Evitement	Empêcher toute pollution des eaux	Lors des travaux	
			Choix de machines (besoin en huile réduite, goulotte de rétention)	Réduction	Diminution de l'importance du risque	En amont de la construction du parc	
			Mesures complémentaires lors des travaux si présence de nappe affleurante (à valider après étude géotechnique), comme par exemple pose d'une bâche polymère, coffrage étanche lors des travaux de fondations...	Evitement	Diminution du risque de contamination de la nappe par les produits utilisés pour les fondations (infiltration laitance de béton...)	Lors des travaux	
		Perturbation des écoulements et des milieux	Utilisation des chemins existants pour l'accès	Réduction	Limiter l'imperméabilisation des surfaces et les ruissellements	En amont de la construction du parc	
			Mise en place de rigoles coupe-eaux (si nécessaire)	Réduction	Limiter les ruissellements sur les chemins	Lors des travaux	
		Destruction zones humides	Création d'une zone humide	Compensation	Recréer une zone humide en bas de la parcelle accueillant E2 grâce à la mise en place de noues et la conversion en prairie permanente, avec fauche tardive et export des résidus une fois par an	Lors des travaux	Suivi à 1 et 3 ans
	Géologie/pédologie	Perturbation du sol et sous-sol	Utilisation des chemins existants pour la définition des accès lorsque possible	Réduction	Limiter les quantités de terre à extraire	En amont de la construction du parc	
			Réutilisation de la terre extraite sur site pour les aménagements du parc	Réduction	Eviter l'apport de terre aux caractéristiques différentes	Lors des travaux	
MILIEU NATUREL	Habitats-flore	Destruction d'habitat d'intérêt	Choix d'implantation préservant les sites d'intérêt identifiés	Evitement	Ne pas perturber les écosystèmes d'intérêt recensés	En amont de la construction du parc	
			Nombre de machines restreint et accès par les chemins existants privilégié lorsque possible	Réduction	Réduire les surfaces artificialisées	En amont de la construction du parc	
			Préservation des haies	Evitement	Préserver le système racinaire en définissant des chemins d'accès en retrait vis-à-vis des haies (espace tampon d'environ 3m).	En amont de la construction du parc	
			Soutien à la plantation de haie sur le territoire	Compensation	Apporter une aide financière à la plantation de haie à l'échelle du territoire en contribuant financièrement au programme de plantation en cours sur la Communauté de communes	10 000 € Dès la mise en fonctionnement du parc	
			Suivi du réseau de haie à proximité des aménagements durant les trois ans suivant les travaux	Accompagnement	Suivre les haies bordant les zones des travaux afin d'identifier d'éventuels dommages et procéder au remplacement des sujets nécrosés.	1 000 € Lors des trois premières années de fonctionnement	

Thématique	Impact potentiel identifié	Mesure proposée	Type de mesure	Résultat attendu	Coût Délai de mise en œuvre	Modalités de suivi	
MILIEU NATUREL	Perte d'habitat, dérangement	Choix d'implantation préservant les sites d'intérêt identifiés	Evitement	Ne pas perturber les écosystèmes d'intérêt recensés dans l'EIE.	En amont de la construction du parc		
		Adapter la période des travaux	Réduction	Afin de respecter la période de nidification des oiseaux patrimoniaux identifiés, les travaux lourds de terrassement ne devront pas être engagés entre mars et mi-août.	Lors des travaux		
		Suivi habitats naturels	Accompagnement/ réduction	Suivre l'évolution des habitats naturels et de la flore autour du projet	Au moins une fois lors des trois premières années de fonctionnement puis tous les 10 ans	Suivis mis à disposition de l'inspection des ICPE	
	Risque de collision	Choix des machines	Réduction	Limiter les risques en choisissant des éoliennes E-92 (mât tubulaire, vitesse lente de rotation, absence de boîte de vitesse, hauteur de survol des pales >40m)	En amont de la construction du parc		
		Choix d'implantation	Réduction	Limiter les risques en implantant un nombre réduit d'éoliennes	En amont de la construction du parc		
		Adaptation de l'éclairage du parc éolien	Réduction	Pas d'éclairage permanent automatisé au niveau des portes des éoliennes	En amont de la construction du parc		
		Suivi mortalité de l'avifaune et des chiroptères	Accompagnement/ réduction	Suivre les impacts potentiels du parc sur l'avifaune et les chiroptères afin de pouvoir prendre, le cas échéant, de nouvelles mesures de réduction/compensation.	40 000€ Au moins une fois lors des trois premières années de fonctionnement puis tous les 10 ans	Suivis mis à disposition de l'inspection des ICPE	
		Suivi de l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle pendant une année pour les éoliennes E1 et E5.	Accompagnement/ réduction	Suivi automatisé de l'activité des chauves-souris à hauteur de moyeu pour deux éoliennes du parc.	16 000 € Dès la mise en fonctionnement du parc puis tous les 10 ans		
		Adaptation du fonctionnement des éoliennes pour les chiroptères FACULTATIF → Mis en place si les suivis d'activité sont supérieurs aux seuils définis.	Réduction	Deuxième année : Définition d'un plan de fonctionnement adapté à l'activité identifié et poursuite du suivi automatisé à hauteur de moyeu pour les 2 éoliennes du parc.	8 000 € Perte de productible d'environ 1,5 % maximum		
	Faune terrestre	Destruction d'habitat et dérangement	Choix d'implantation préservant les milieux d'intérêt identifiés	Evitement	Ne pas perturber les écosystèmes d'intérêt recensés dans le diagnostic	En amont de la construction du parc	
			Durée limitée des travaux	Réduction	Limiter le dérangement des espèces dans le temps	Lors des travaux	
	Continuités et équilibres biologiques	Perturbation des continuités écologiques et des équilibres biologiques	Choix d'implantation	Réduction	Préservation des éléments naturels de continuité écologique (haies multistrates, cours d'eau...)	En amont de la construction du parc	
			Réutilisation de la terre extraite du site en priorité	Réduction	Limiter les apports de terre extérieure afin de limiter les risques d'introduction d'espèces invasives	Lors des travaux	
MILIEU HUMAIN	Riverains	Nuisances sonores lors des travaux et en exploitation	Durée limitée des travaux et adaptation à la vie locale (horaires, limitation des bruits superflus...)	Réduction	Limiter le dérangement des riverains	Lors des travaux	

Thématique		Impact potentiel identifié	Mesure proposée	Type de mesure	Résultat attendu	Coût Délai de mise en œuvre	Modalités de suivi
			Choix d'implantation	Réduction	Réduire les nuisances lors du fonctionnement du parc en implantant les machines à plus de 500m des premières habitations	En amont de la construction du parc	
			Choix des machines performantes (profil des pales, capotage...)	Réduction	Réduire les émissions sonores lors du fonctionnement	En amont de la construction du parc	
			Mise en place d'un plan de fonctionnement adapté en période nocturne en fonction des possibilités techniques disponibles	Réduction	Réduire les émissions sonores lors des périodes sensibles	<i>Pertes de productible</i> Dès la mise en service du parc	Réception acoustique après mise en service
			Réception acoustique après implantation	Accompagnement	Réaliser un suivi acoustique à la réception du parc construit afin de vérifier le respect de la réglementation et adapter si nécessaire le plan de fonctionnement.	8 000€ Dès la mise en service du parc	
		<i>Problème réception télévisuelle</i>	Mise en place d'une procédure de traitement des réclamations	Evitement	Optimiser le traitement de demandes liées aux perturbations de la réception télévisuelle afin de rétablir rapidement cette réception.	Dès la mise en service du parc	Procédure mise en place par l'exploitant du parc avec les élus
		<i>Nuisances lumineuses</i>	Utilisation de LED pour les feux de balisage	Réduction	Réduire les nuisances lumineuses par un clignotement progressif plus doux, mieux perçu par les riverains	Dès la mise en service du parc	
		<i>Cadre de vie</i>	Participer au financement d'un projet communal de développement durable ou d'amélioration du cadre de vie	Accompagnement	Aider à la mise en place de panneaux solaires photovoltaïques sur les bâtiments communaux (ou autre projet décidé par les élus communaux si celui-ci n'est pas réalisable).	40 000€ Dès la mise en service du parc	
	Activités	<i>Perte de surface agricole, dérangement</i>	Accès privilégiant les chemins existants lorsque possible	Réduction	Réduire la perte de surface agricole	En amont de la construction du parc	
			Tracé des chemins en concertation avec les exploitants	Réduction	Limiter les gênes pour l'exploitant en définissant un tracé respectant ses pratiques (sens de culture)	En amont de la construction du parc	
		<i>Perturbations des autres activités (chasse...)</i>	Durée limitée des travaux	Réduction	Limiter le dérangement des usagers du site	Lors des travaux	

Thématique	Impact potentiel identifié	Mesure proposée	Type de mesure	Résultat attendu	Coût Délai de mise en œuvre	Modalités de suivi	
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Intégration des éoliennes	Choix d'implantation	Réduction	Le choix de la variante retenue a fait l'objet d'une analyse paysagère approfondie, favorisant une intégration optimale du projet dans son environnement	En amont de la construction du parc		
		Choix des machines	Réduction	Les caractéristiques des éoliennes qui seront installées vont dans le sens d'une meilleure intégration : modèle unique pour l'ensemble du parc, design étudié et intégration des transformateurs dans les mâts.	En amont de la construction du parc		
		Maintien du maillage bocager	Réduction	Maintenir le réseau de haies de ce paysage au bocage dégradé et favoriser leur reprise (mise en place de distance de sécurité afin de ne pas perturber le système racinaire)	En parallèle de la construction du parc		
		Densification et restauration du réseau bocager proche	Compensation	Restructurer la maille bocagère autour du projet de parc éolien à partir de haies bocagères composées d'essences locales sur le pourtour du projet (35m de plantation et 3 610m de densification). Cette mesure sera aussi favorable à la faune et la flore du secteur et favorisera les continuités écologiques du secteur	18 400 € Dès la mise en fonctionnement du parc		
	Intégration des aménagements	Choix du type de poste de livraison et de son implantation	Réduction	Le type de poste installé permettra une intégration optimale de cet ouvrage dans son contexte paysager. Ce dernier sera implanté de manière à ne pas souligner les ruptures d'échelle. Il sera habillé d'un bardage bois afin d'optimiser son intégration	2 000€ (bardage) En amont de la construction du parc		
		Aménagement autour du poste de livraison	Réduction	Des plantations seront effectuées (30m de haies et 270m ² de bosquets) autour du poste de livraison afin de favoriser son intégration.	1 100 € Dès la mise en service du parc		
		Définition des chemins d'accès	Réduction	Création de chemins d'accès semblables à ceux existants sur le site avant travaux pour favoriser leur intégration	En amont de la construction du parc		
		Choix d'implantation	Réduction	Le choix de la variante retenue a fait l'objet d'une analyse paysagère approfondie, favorisant une intégration optimale du projet dans son environnement	En amont de la construction du parc		
		Mise en place de panneaux d'information au niveau des sentiers de randonnées	Accompagnement	Mise en place de panneaux d'information permettant la sensibilisation des randonneurs à la problématique de l'énergie renouvelable, de l'environnement et du patrimoine local	3 000 € Après la construction du parc		
	Patrimoine bâti	Co-visibilités avec les bâtiments et sites	Choix d'implantation	Réduction	Le choix de la variante retenue a fait l'objet d'une analyse paysagère approfondie, favorisant une intégration optimale du projet dans son environnement	En amont de la construction du parc	

X. COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, LES PLANS ET SCHEMAS

D'après le point n°6 de l'article R. 122-5-I du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit présenter :
« Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 ; »

En droit administratif, on considère qu'un projet est compatible lorsqu'il ne remet pas en cause les objectifs et orientations fondamentales d'un document d'ordre supérieur.

X.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

- **Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)**

Une présentation générale du SCoT a été menée au niveau de la partie VI.3.4.1.

Pour ce projet, il convient de rappeler que le territoire du projet est inclus dans le périmètre du SCoT du Pays Segréen approuvé courant 2013.

Ce document fixe notamment comme objectif la réalisation d'installations productives d'énergie renouvelable (éolienne, biomasse, déchets verts...). Pour l'éolien, il fait référence au schéma régional éolien (SRE) comme document de cadrage. Le projet de parc éolien, situé dans une zone favorable du SRE, répond donc aux attentes fixées. Par ailleurs, la Trame Verte et Bleue déterminée par le SCOT a été prise en compte.

- **Plan Local d'Urbanisme**

Une présentation générale du document d'urbanisme local a été menée au niveau de la partie VI.3.4.2.

Pour ce projet, il convient de rappeler que la commune dispose d'un PLU.

Le projet de parc éolien sera compatible avec ce document d'urbanisme, il sera implanté dans des zones permettant les installations éoliennes il respectera les dispositions relatives aux éléments patrimoniaux identifiés à proximité.

X.2. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES SDAGE ET SAGE

- **Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE)**

Une présentation générale du SDAGE a été menée au niveau de la partie VI.1.6.1.

Pour ce projet, il convient de rappeler que la commune relève du SDAGE Loire-Bretagne qui a été révisé et qui est entré en vigueur le 18 novembre 2015. Comme vu précédemment ce dernier dispose de plusieurs orientations et dispositions, opposables à toutes les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau.

- **Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE)**

Une présentation générale du SAGE a été menée au niveau de la partie VI.1.6.1.

Pour ce projet, il convient de rappeler que la commune d'ANGRIE relève du SAGE Estuaire de la Loire approuvé en septembre 2009.

Le projet de parc éolien est plus particulièrement concerné par les articles du règlement présentés dans le tableau qui suit, avec lequel il est jugé compatible.

X.3. ARTICULATION DU PROJET AVEC LE SRE ET LE S3REN

- **Le Schéma Régional Eolien**

Une présentation générale du SRCAE et de son volet spécifique à l'éolien, le SRE, a été menée au niveau de la partie III.2. SCHEMA REGIONAL EOLIEN.

Il convient de souligner que la commune d'ANGRIE figure bien sur la liste des communes sur lesquelles sont situées ces zones favorables, annexée au SRE. Les informations tirées du SRE des Pays de la Loire sont présentées ici à titre indicatif puisque ce document a été annulé par le tribunal administratif de Nantes le 31 Mars 2016. En application de l'article L.553-1 du code de l'environnement, l'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation. L'annulation du SRE est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens déjà accordées ou à venir. Dans le cadre du présent projet, nous avons néanmoins tenu à faire figurer les zones favorables de cet ancien SRE.

- **Le Schéma Régional de Raccordement au réseau des Energies Renouvelables (S3REN)**

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 prévoit que le gestionnaire du réseau public de transport (RTE) élabore, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution et après avis des autorités concédantes, un schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REN). Ce document est décrit par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012.

Ce schéma doit fournir les solutions techniques associées à des coûts prévisionnels et des réservations de capacité d'accueil pour 10 ans, afin de donner aux projets de production EnR qui s'inscriront dans le SRCAE une visibilité sur leurs conditions d'accès au réseau à l'horizon 2020.

Au niveau régional, il définit ainsi concrètement les ouvrages à créer ou à renforcer (postes sources, postes du réseau public de transport et liaisons entre ces différents postes et le réseau public de transport) pour atteindre les objectifs qualitatifs et quantitatifs fixés par le SRCAE. Parmi les ouvrages identifiés, un périmètre de mutualisation des coûts s'appliquera aux producteurs EnR souhaitant se raccorder dans le cadre du S3REN.

Le S3Renr Pays de la Loire a été adopté par arrêté du 13 novembre 2015. Ce document fixe une quote-part de 13.38 k€/MW pour le raccordement, quote-part à laquelle l'exploitant veillera à souscrire.

X.4. PRISE EN COMPTE DU SRCE

Concernant la prise en compte du SRCE, l'article L. 371-3 du Code de l'Environnement stipule que : « Les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique lors de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme. Sans préjudice de l'application des dispositions du chapitre II du titre II du livre 1er relatives à l'évaluation environnementale, les documents de planification et les projets de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique et précisent les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre de ces documents de planification, projets ou infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner. Les projets d'infrastructures linéaires de transport de l'Etat prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique »

La prise en compte du SRCE relève donc plus des projets publics, portés par l'Etat, les collectivités territoriales ou leur groupement. La région Pays de la Loire dispose d'un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) approuvé en octobre 2015.

La notion de continuité écologique a été prise en compte lors de l'élaboration de ce projet (Cf. Parties VI.2.2.6. et IX.2.6.) à partir notamment des éléments disponible du SRCE adopté. Il a été estimé que le projet n'aura pas d'impact majeur sur la continuité écologique et les équilibres biologiques du secteur d'étude.

X.5. ARTICULATION DU PROJET AVEC LES AUTRES PLANS ET SCHEMAS

Le projet prendra en compte les différents plans de gestion des déchets : Plan national de prévention des déchets, Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux, Plan départemental de gestion des déchets de chantier du BTP en Maine et Loire (2002)... Le détail des mesures mises en œuvre est apporté au point VIII.3.1.1. du présent rapport. Il s'agira notamment d'agir pour :

- la réduction des déchets à la source (choix de machines sans multiplicateur, réutilisation des déblais dans les chemins d'accès, recyclage des matériaux lors du démantèlement...),
- l'obligation de trier et séparer les déchets,
- la traçabilité des déchets,
- l'obligation d'évacuer les déchets vers les filières agréées, en particulier les déchets dangereux.

De part sa nature et sa situation en zone agricole, le projet de parc éolien ne présente aucune articulation avec les autres plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement.

Tableau 33 : Compatibilité du projet avec le SAGE Estuaire de la Loire

		Article du règlement concerné	Compatibilité du projet
QUALITE DES MILIEUX	Article 1 – Protection des zones humides (en lien avec la disposition QM 4 du PAGD)	En application de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, les zones humides (cf. notamment liste et carte annexée au SAGE) : - seront protégées dans leur intégrité spatiale et leurs fonctionnalités. Les remblaiements, affouillements, exhaussements de sols, dépôts de matériaux, assèchements, drainages et mises en eau y seront interdits sauf dans le cadre d'un projet relevant de l'article 2. Cet alinéa ne s'applique pas aux programmes de restauration de milieux visant une reconquête ou un renforcement des fonctions écologiques d'un écosystème ; - devront faire l'objet d'une gestion permettant de préserver leurs fonctionnalités. Cet article sera notamment applicable aux zones humides d'intérêt environnemental particulier visées au 4° du II de l'article L. 211-3. Ces zones sont identifiées au sein du PAGD du SAGE.	Le projet de parc éolien a été défini en tenant compte des zones humides identifiées par le SAGE lors des inventaires communaux. Les zones humides dégradées par la mise en place du projet seront compensées par la création de nouvelles zones humides.
	Article 2 – Niveaux de compensation suite à la destruction de zones humides (en lien avec la disposition QM 6 du PAGD)	Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative possible avérée, à la destruction d'une zone humide, les mesures compensatoires devront correspondre au moins au double de la surface détruite, de préférence près du projet, au sein du territoire du SAGE. Elles permettront : – la restauration ou la reconstruction de zones humides dégradées, de fonctionnalité équivalente ; – la création d'une zone humide de fonctionnalité équivalente ; – un panachage de ces deux mesures si nécessaire. Cet article ne s'applique pas aux programmes de restauration de milieux visant une reconquête des fonctions écologiques d'un écosystème. Dans le cas où le maître d'ouvrage doit compenser un aménagement portant sur un écosystème très important en surface et constitué principalement de zones humides, il pourra proposer une démarche de compensation (ainsi que ses éventuelles mesures d'accompagnement) privilégiant la récréation ou la restauration de fonctions écologiques majeures de cet écosystème et se traduisant par un bilan positif à l'échelle de ces fonctions majeures de l'écosystème. A défaut, l'objectif de compensation basé sur le doublement des surfaces détruites s'applique. Cet article est notamment applicable aux travaux, aménagements, opérations visés aux articles L. 214-1 et L. 511-1 du Code de l'Environnement.	/
	Article 3 – Objectifs et contenu des règlements d'eau (en lien avec la QM 11 du PADG)	NC (Non Concerné)	
	Article 4 – Règles concernant les ouvrages connus et stratégiques pour les migrations piscicoles (en lien avec les dispositions QM 12, QM 13, QM 15 et I 6 du PAGD)	NC (Non Concerné)	
	Article 5 – Règles relatives à la création et à la gestion de nouveaux plans d'eau (en lien avec les dispositions QM 20 et QM 21 du PAGD)	NC (Non Concerné)	
QUALITE DES EAUX	Article 6 – Règles relatives aux rejets de stations d'épuration (en lien avec les dispositions QE1 et QE 2 du PAGD)	NC (Non Concerné)	
	Article 7 – Règles pour fiabiliser la collecte des eaux usées (en lien avec la QE 5 du PAGD)	NC (Non Concerné)	
	Article 8 – Règles relatives à la conformité des branchements d'eaux usées (en lien avec les dispositions QE 5 et QE 6 du PAGD)	NC (Non Concerné)	
	Article 9 – Règles de fertilisation particulières sur le bassin versant de l'Erdre (en lien avec la disposition QE 11 du PAGD)	NC (Non Concerné)	

		Article du règlement concerné	Compatibilité du projet
	Article 10 – Règles relatives à la limitation des ruissellements et à l'érosion des sols (en lien avec les dispositions QE 12, QE 13 et I 8 du PAGD)	Afin de répondre aux objectifs de réduction de l'eutrophisation des eaux de surface et de leur contamination par les produits phytosanitaires, dans les bassins prioritaires (cf. carte SAGE), la destruction d'éléments stratégiques (haie, talus, etc.) ayant une fonction dans la limitation des ruissellements et de l'érosion des sols est à éviter. En cas de destruction, ils devront être compensés à minima par la création, dans le même bassin versant, d'un linéaire identique à celui détruit et présentant des fonctions équivalentes. Cet article est notamment applicable aux projets, aménagements, installations ... visés aux articles L.214-1 et L.511-1 du Code de l'Environnement.	Situé dans le bassin de l'Erdre-amont, le projet est bien localisé dans un secteur prioritaire vis-à-vis de l'enjeu ruissellement/érosion. Toutefois de nombreuses précautions ont été mises en œuvre afin de réduire l'impact de ce dernier sur les éléments stratégiques. Ainsi le linéaire de haie à enlever est très réduit et les éléments à retirer ne présente pas d'intérêt majeur vis-à-vis de cet enjeu.
INONDATIONS	Article 11 – Règles concernant les incidences de projets d'aménagement sur le risque inondation et l'atteinte du bon état écologique (en lien avec les dispositions I 5, I 6, I 10, QM 14 et QM 15 du PAGD)	Dans les secteurs où le risque inondation est particulièrement avéré ou connaissant régulièrement des désordres hydrauliques et en particulier dans les bassins versants de l'Erdre amont et de l'ensemble Brivet - Brière, les nouveaux projets ne pourront conduire à la réalisation : – d'aménagements provoquant une réduction des zones naturelles d'expansion de crues ; – d'opérations, travaux, etc. sur les lits mineurs et majeurs qui auraient pour conséquence : d'augmenter la vitesse d'écoulement / de réduire le temps de concentration. Cet article est notamment applicable aux projets, aménagements, installations ... visés aux articles L.214-1 et L.511-1 du Code de l'Environnement. <i>NB : cet article permet de prendre en compte la contribution des méandres, la capacité de stockage des lits mineurs et majeurs des cours d'eau au ralentissement et à la diminution des pointes de crues. Ces aspects devront être pris en compte lors de la réalisation des diagnostics et travaux prévus au PAGD (QM 14 et QM 15).</i>	Le bassin de l'Erdre-amont dans lequel se trouve le projet est particulièrement sensible du point de vue « inondation ». Bien que le secteur du projet soit peu sensible du point de vue hydrologique, lors de la conception du projet, une attention particulière a donc été portée sur la réduction des éventuelles perturbations hydrauliques en évitant notamment l'artificialisation des abords de cours d'eau temporaires.
	Article 12 – Règles spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales (en lien avec les dispositions QE 7 et I 12 du PAGD)	NC (Non Concerné)	
GESTION QUANTITATIVE ET ALIMENTATION EN EAU	Article 13 – Réserver prioritairement des nappes à l'usage AEP (en lien avec la disposition GQ 3 du PAGD)	NC (Non Concerné)	
	Article 14 – Règles pour la gestion quantitative de la ressource en eau superficielle (en lien avec la disposition GQ 5 du PAGD)	NC (Non Concerné)	

XI.1. METHODOLOGIE DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact en elle-même a été réalisée en se basant notamment sur l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement et en s'appuyant sur le « *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* » mis à jour en 2010 par le MEEDDM (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer). Son contenu est déterminé au sein des articles L. 122-3, R. 512-8 et R. 122-4 à R. 122-8 du Code de l'Environnement. Ont aussi été pris en compte plusieurs textes réglementaires dont l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Cette étude d'impact est composée de plusieurs parties qui s'articulent entre elles afin de permettre au lecteur d'appréhender au mieux la démarche qui a été entreprise et le cheminement ayant conduit au choix du projet de moindre impact et des mesures mises en œuvre.

1°/ Contexte

Cette première partie du document a pour objectif de donner le cadre général du projet. Il s'agit donc de rappeler la problématique globale de l'énergie ainsi que le contexte réglementaire associé à l'éolien. Elle s'attache aussi à présenter les éléments administratifs du demandeur (Identité juridique, capacités techniques et financières).

Une présentation succincte du projet (nature, localisation globale, historique...) est réalisée dès cette phase dans l'optique de fournir un premier aperçu de l'aménagement envisagé. Cette partie se termine par une définition des différentes aires d'études utilisées (éloignée, intermédiaire et rapprochée).

2°/ Etat initial

Base de l'ensemble de l'étude d'impact, l'état initial a pour objectif de fournir une « photographie » de l'environnement dans lequel s'insère le projet et de son évolution à plus ou moins court terme. Il s'articule autour de quatre grands axes :

- **Milieu physique** : topographie, géologie, pédologie, climat, qualité de l'air, hydrologie et risques naturels ;
- **Milieu naturel** : zonages réglementaires de protection et d'inventaire (Natura 2000, APPB, ZNIEFF...) et diagnostic du patrimoine naturel du site d'étude (Habitats et flore, Faune terrestre et aquatique, Avifaune, Chiroptères, Continuités écologiques et équilibres biologiques) ;
- **Milieu humain** : Occupation des sols, démographie, activités, documents d'urbanisme et servitudes d'utilités publiques, risques technologiques, environnement sonore, projets pris en compte dans les effets cumulés ;
- **Paysage et patrimoine** : Patrimoine historique et culturel proche (Monuments historiques, sites classés, ZPPAUP, sites archéologiques, chemins de randonnées), étude paysagère du secteur d'implantation.

Afin de dresser cet état initial, de nombreuses données ont été recueillies auprès d'organismes spécialisés, collectivités ou personnes qualifiées dans le sujet traité, puis analysées. Ainsi ont été notamment consultés :

- BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) : géologie, hydrogéologie, pédologie et risques naturels.
- Météo-France : météorologie, servitudes.
- IGN (Institut Géographique National) : topographie, hydrographie.
- ARS (Agence Régionale de la Santé) : captages AEP.
- Agence de l'eau Loire-Bretagne : hydrographie.
- MNHN (Musée National d'Histoire Naturelle) : milieu naturel.
- DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) : milieu naturel, risques naturels et technologiques.
- DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) Pays de la Loire : patrimoine

- INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) : démographie, activités.
- Direction de l'Aviation Civile Ouest : servitudes.
- Armée de l'air : servitudes.
- ANFR (Agence Nationale des Fréquences) : servitudes.
- GRTgaz : servitudes.
- Commune du projet : urbanisme, servitudes.
- Conseil Général : randonnées, ENS.

Plus qu'un simple bilan, il s'agit de réaliser un diagnostic visant à mettre en avant les **enjeux/sensibilités** propres aux différentes thématiques. Ces deux termes sont définis par le MEEDDM de la manière suivante :

L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du parc éolien sur l'enjeu étudié. Ces sensibilités sont évaluées suivant l'échelle de valeur suivante :

Graduation des sensibilités :

NULLE	FAIBLE	MOYENNE	FORTE	TRES FORTE
-------	--------	---------	-------	------------

Il convient de souligner que des interactions sont possibles entre ces différentes sensibilités (ex : urbanisme/environnement sonore).

3°/ Choix et présentation du projet

Cette partie charnière du dossier doit permettre de justifier le choix du projet. Il s'agit donc de justifier le choix du site du projet puis de présenter et de comparer les différentes implantations envisagées. Ces dernières sont analysées au regard des diverses thématiques développées dans l'état initial (Milieu physique, milieu naturel, milieu humain, Paysage/patrimoine) tout en intégrant la dimension technico-économique, facteur d'influence pour la décision finale. L'ensemble est synthétisé dans un tableau permettant d'apprécier de manière relative l'intérêt de chaque scénario et de les comparer. Le type d'éoliennes (gabarit, modèle...) fait aussi l'objet d'une brève justification.

Une présentation technique permet ensuite de détailler l'installation projetée : composants de l'éolienne retenue, certifications, éléments de sécurité, caractéristiques des plateformes et accès, caractéristiques du raccordement électrique. Une description des principales étapes de vie du parc éolien (Construction, Exploitation et démantèlement/remise en état) vient conclure ce chapitre. Elle permet notamment de revenir sur la gestion des déchets tout au long de la vie du parc éolien.

4°/ Analyse des impacts et définition des mesures mises en œuvre

Lors de la phase d'élaboration du projet (choix de l'emplacement, nombre d'éoliennes, chemins d'accès...), des mesures ont déjà été prises dans le but de réduire au maximum les conséquences du parc sur l'environnement. Deux types de mesures sont alors souvent utilisés :

- Les **mesures d'évitement** permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet (par exemple le changement d'implantation pour éviter un milieu sensible). Elles reflètent les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact, tout comme les mesures de réduction liées à la conception du projet.

- Les **mesures de réduction** ou réductrices visent à réduire l'impact. Il s'agit par exemple de la diminution ou de l'augmentation du nombre d'éoliennes, de la modification de l'espacement entre éoliennes, de la création d'ouvertures dans la ligne d'éoliennes, de l'éloignement des habitations, de la régulation du fonctionnement des éoliennes, etc.

Une fois ces mesures définies, il est donc possible d'établir la liste des **effets** du projet sur son milieu. La distinction entre effet et impact est donnée dans le Guide de l'étude d'impact du MEEDDM :

- **EFFET** : conséquence objective du projet sur l'environnement (ex : niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres.) ;
- **IMPACT** : transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs (ex : l'impact sonore de l'éolienne sera fort si des riverains se situent à proximité immédiate des éoliennes, il sera faible si les riverains sont éloignés).

Ce même document liste les différents types d'effet devant faire l'objet d'une analyse :

- **effets directs / indirects** : les premiers sont liés à la mise en place du projet alors que les seconds sont consécutifs au projet et à ses aménagements et ils peuvent être différés dans le temps et éloignés dans l'espace ;
- **effets temporaires / permanents** : les premiers liés en grande partie aux travaux de construction et démantèlement s'atténueront progressivement jusqu'à disparaître alors que les seconds perdureront pendant toute la durée d'exploitation du parc ;
- **effets positifs** : le projet éolien a aussi une finalité de lutte contre le changement climatique qui, même si elle se ressent à l'échelle globale et non locale, ne doit pas être oubliée. Un autre effet bénéfique de l'éolien est la création d'emplois locaux (antennes de maintenance, génie civil, etc.) ;
- **effets cumulés** : ces derniers sont définis par la Commission Européenne comme des « *changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures* ». De manière réglementaire (art. R 122-5), ces effets cumulés sont à analyser avec « *les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ou qui 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 compétente en matière d'environnement a été rendu public* ».

L'appréciation de l'importance de ces effets peut se faire au travers d'une approche multi-critères : durée, réversibilité, qualité environnementale de la zone touchée, réglementation environnementale, perception du public...

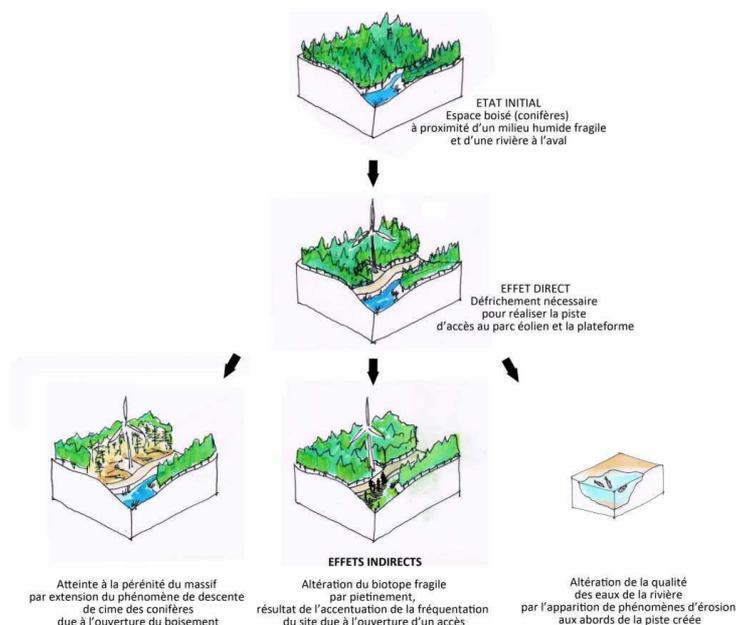


Figure 127 : Exemple d'effet direct et effets indirects induits (Source : MEEDDM)

En croisant ces données avec les sensibilités du site mises en évidence lors de la réalisation de l'état initial du projet, il sera donc possible de définir un niveau d'**impact résiduel**. Ce travail sera effectué pour chaque thématique concernée (milieu physique, milieu naturel, paysage...) et suivant les deux grandes phases de vie du parc : la phase de chantier et la phase d'exploitation.

Ces impacts résiduels prennent en compte toutes les mesures d'évitement et de réduction et correspondent donc à des impacts ne pouvant plus être réduits.

Pour terminer, une troisième partie viendra synthétiser brièvement sur le niveau d'impact résiduel estimé et sur la nécessité ou non de mettre en œuvre des mesures de compensation. **Ces mesures compensatoires** visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux, par exemple en reboisant des parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, en achetant des parcelles pour assurer une gestion du patrimoine naturel, en mettant en œuvre des mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels, etc. Elles interviennent sur l'impact résiduel une fois les autres types de mesures mises en œuvre. Une mesure de compensation doit être en relation avec la nature de l'impact. Elle sera ainsi fortement recommandée en cas d'impact résiduel fort et facultative en cas d'impact résiduel modéré. Elle est mise en œuvre en dehors du site projet. Les mesures compensatoires au titre de Natura 2000 présentent des caractéristiques particulières.

Enfin cette partie sera l'occasion de présenter les **mesures d'accompagnement** du projet, telles que la mise en œuvre d'un projet d'information sur les énergies. Elles visent aussi à apprécier les impacts réels du projet et leur évolution dans le temps (suivis naturalistes, suivis sociaux, etc.) ainsi que l'efficacité des mesures.

Suite à la mise en œuvre de ces mesures, un niveau d'**impact final** pourra être défini. Il convient de noter que les éventuelles mesures correctrices qui pourront être mises en œuvre à l'issue du suivi du parc éolien (ex : bridage pour limiter la mortalité des chiroptères) ne sont pas évaluées à ce stade car leurs conséquences sont difficilement appréciables.

Afin de donner au lecteur une vision globale des mesures de la séquence « Eviter-Réduire-Compenser-Accompagner », un tableau de synthèse est placé à la fin de cette partie. Pour chaque thème, sont listés les impacts potentiels identifiés, les mesures proposées, le type de mesure, le résultat attendu, le coût et délai de mise en œuvre ainsi que les modalités de suivi si nécessaire. In fine, il s'agit bien d'aboutir à un chiffrage des mesures et de définir un protocole de suivi de l'efficacité de celles-ci.

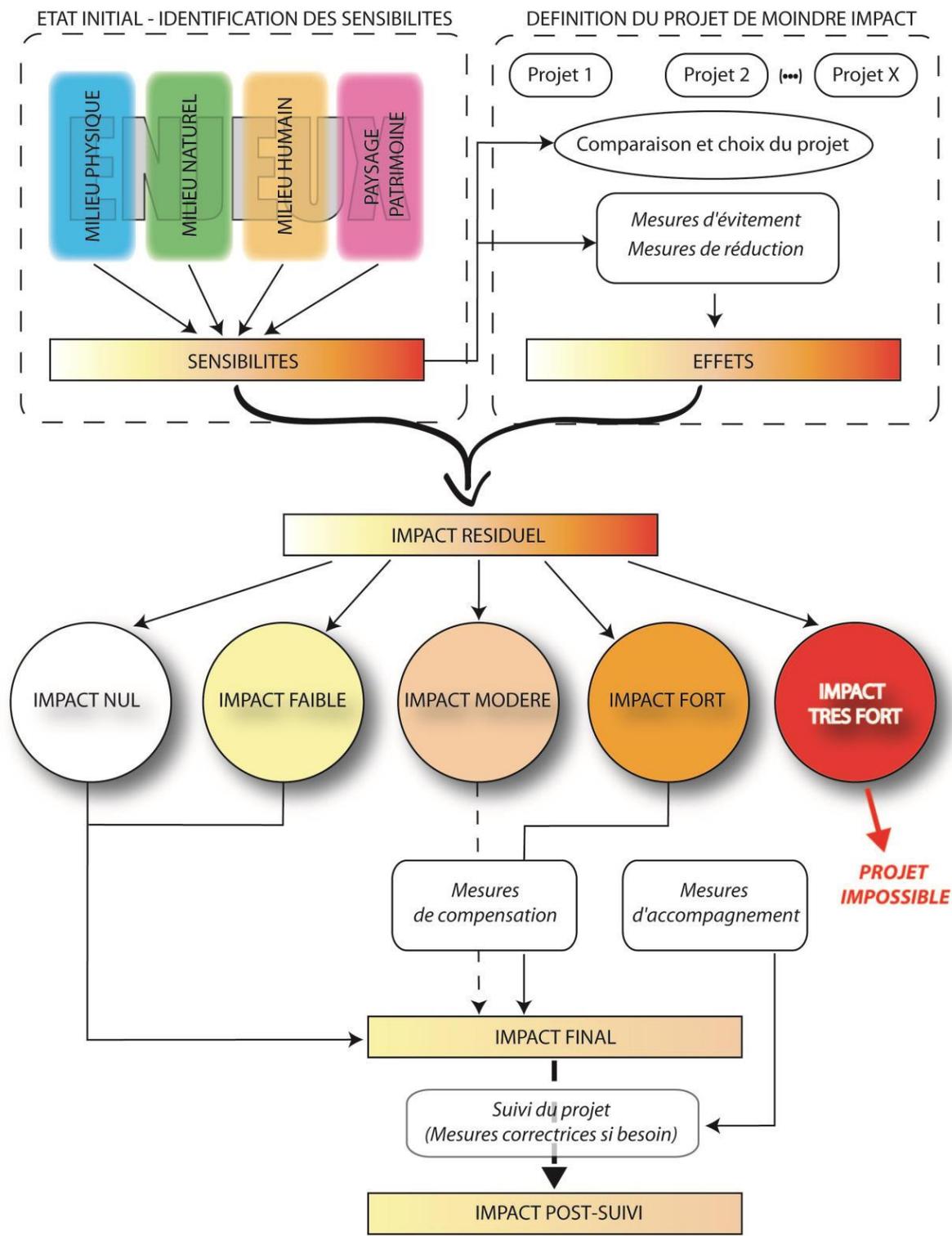


Figure 128 : Schématisation de la démarche d'étude d'impact

XI.2. METHODOLOGIE DE L'ETUDE FAUNE-FLORE

L'étude du milieu naturel se décompose en plusieurs thématiques aux méthodologies distinctes et traitées par divers intervenants :

- **ETUDE HABITATS NATURELS/FLORE (Impact et Environnement) :**

Un relevé de l'occupation des sols, et une définition des différents habitats naturels, ou semi naturels présents sur la zone concernée par le projet ont été réalisés en avril 2012.

Lors des prospections terrain, l'ensemble des parcelles composant la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) ainsi que les parcelles situées en périphérie de ce périmètre ont été prospectées. L'objectif étant de relever l'occupation des sols, ainsi que la flore composant ces différents milieux, dans le but de définir l'habitat présent. Ces habitats ont été définis le plus précisément possible, à l'aide de la typologie CORINE BIOTOPE. Les différentes haies bocagères présentes sur la zone ont aussi été répertoriées en trois typologies différentes (haie multi-strates, haie arbustive et haie arborescente). L'objectif étant de cartographier le réseau bocager présent sur la zone, ainsi que la qualité de ce réseau de haies.

L'inventaire de la flore présente sur le site a été particulièrement exhaustif sur les milieux susceptibles d'abriter des espèces d'intérêt patrimonial. Pour cela, l'ensemble du site a été parcouru à pied au cours de deux sessions de prospections. L'ensemble des végétaux observés a ainsi été identifié jusqu'à l'espèce. Une localisation des espèces patrimoniales est ensuite effectuée afin de définir au mieux les zones sensibles.

Les résultats obtenus ne restent cependant valables que de façon temporaire car les pratiques agricoles appliquées sur la zone d'étude peuvent varier d'une année à l'autre, et de ce fait faire varier l'occupation des sols.

- **ETUDE AMPHIBIENS (Impact et Environnement) :**

Les recherches se sont tout d'abord portées sur la localisation des zones favorables aux amphibiens en période de reproduction. Les mares, étangs, fossés, et ornières ont donc été repérés et cartographiés.

Les inventaires ont ensuite été réalisés au cours de deux nuits, le 03 avril 2012 et le 05 juin 2012. Toutes les zones favorables aux amphibiens ont été prospectées. Lors de ces deux sorties les températures et les conditions climatiques étaient favorables à l'observation des amphibiens.

Sur chaque zone prospectée, les inventaires se sont déroulés en deux phases. Une première phase d'écoute à proximité des milieux favorables a permis de déterminer les amphibiens (anoures) à partir des chants, et en particulier les espèces difficilement observables à vue (ex : pélodyte ponctué). Après cette phase d'écoute, une seconde phase d'observation visuelle à l'aide de lampe est réalisée. Elle permet ainsi de détecter les amphibiens non chanteurs (urodèles) ainsi que les pontes et les larves. Chaque individu observé ou entendu est déterminé à l'espèce.

Enfin, l'ensemble des résultats de ces inventaires a été cartographié afin de localiser chacune des observations effectuées, et ainsi connaître le potentiel des différents milieux.

- **ETUDE AVIFAUNE (AMIKIRO) :**

Les différentes approches scientifiques en écologie reposent sur le concept de comptage, du type IKA, IPA ou EPS, ce qui reste difficilement applicable aux conditions concrètes de terrain et au temps disponible pour l'écoute et l'observation sur l'année du site. Parmi les méthodes de dénombrement existantes, nous avons donc choisi celle dite absolue, utilisée pour inventorier et déterminer, le plus fidèlement possible, le nombre d'individus des populations d'oiseaux rassemblés sur un espace délimité et de manière relativement courte dans le temps. L'identification des espèces se fait en combinant l'ouïe et la vue, pour que les observations faites en des endroits ou à des moments différents soient comparables. Il est indispensable que le niveau d'activité des espèces

demeure sensiblement constant entre chaque observation pour ne pas intégrer de biais. C'est pourquoi, les inventaires seront réalisés à des périodes de la journée prédéterminées et constantes tout au long de l'étude. En effet, l'activité des mâles chez les oiseaux n'est pas constante tout au long de l'année ni même tout au long de la journée et changer de période entre chaque mesure introduirait des erreurs.

Notre méthode consiste en un recensement systématique de tous les oiseaux vus ou entendus au cours de l'itinéraire proposé pré-établi. Pour obtenir des données homogènes, le parcours est fait dans les deux sens. L'échantillonnage a été réalisé aux heures de pics de chants. Chaque type de contact est noté selon un symbole différent sur la carte.

De plus, les repérages ont été réalisés à des dates différentes, coïncidents ainsi avec les grandes périodes du cycle biologique de développement des oiseaux de la région considérée. Un repérage des oiseaux hivernants a donc été effectué les 30 décembre 2010 et 07 février 2011, suivi d'un repérage des oiseaux nicheurs le 15 mai 2011 puis le 06 août 2011 et des oiseaux migrateurs les 15 septembre 2011 et 10 octobre 2011.

Par ailleurs, dans nos régions les flux migratoires sont diffus en période pré-nuptiale et de ce fait difficilement observables. Cela s'explique par deux phénomènes majeurs :

- d'une part les migrations en « boucle » de certaines espèces qui utilisent des couloirs migratoires situés plus à l'Est pour se rendre sur leurs zones de nidification et qui, en revanche, migrent par nos régions pour rejoindre leurs zones d'hivernage,
- d'autre part les effectifs migratoires sont souvent plus faibles durant la migration pré-nuptiale du fait de la mortalité accrue des juvéniles durant leur première migration et en zone d'hivernage.

Pour l'ensemble de ces raisons, il n'est pas prévu dans le protocole de mettre en place un suivi spécifique pour l'étude des oiseaux en période pré-nuptiale.

La cartographie du positionnement des oiseaux vus ou entendus est réalisée en parallèle de ces repérages et pour chaque période d'observation.

Toutes les espèces inventoriées n'ont pas un statut identique et les disparités sont conséquentes, tant au niveau de la répartition géographique qu'au niveau de la densité de populations. Il convient de tenir compte de ces disparités notamment dans le nombre de contacts par espèce pour lire les cartes.

Ces suivis constituent malgré tout une première photographie ornithologique pour le site concerné.

▪ **ETUDE CHIROPTERES (AMIKIRO) :**

Toutes les Chauves-souris européennes émettent des ultrasons pour se déplacer et pour repérer leurs proies, cette fonction appelée écholocation dont l'existence fût pressentie au 19^{ème} siècle par un scientifique suisse Louis Jurine, sera mise en évidence dans les années 40 par GALAMBOS & GRIFFIN (e.g GALAMBOS & GRIFFIN, 1942 b).

De manière plus précise, les espèces européennes émettent sur une gamme de fréquences comprises entre 18kHz et 120kHz. Grâce au récepteur d'ultrasons, la plupart des espèces peuvent être identifiées sur le terrain.

En effet, pour la plupart, les espèces émettent sur une fréquence qui leur est propre facilitant ainsi une identification fiable in situ. Malgré tout, en fonction entre autre, de leur taille, des proies qu'elles convoitent et des habitats dans lesquels elles évoluent, la puissance et les fréquences de leurs émissions ultrasonores varient entre les espèces et peuvent être modifiées au sein d'une même espèce, rendant la détermination parfois délicate (BOONMAN, LIMPENS & VERBOOM, 1995, SIEMERS & SCHNITZLER, 2000).

Par exemple, une espèce comme le Petit rhinolophe n'est pas audible au-delà de 4 mètres et est quasiment inaudible lorsqu'il chasse au cœur du feuillage d'un arbre. De ce fait, l'absence de contact ne signifie donc pas nécessairement absence de l'espèce (MOTTE & LIBOIS, 1998). Au contraire, la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), pratiquant le haut vol, peut être détectée à 150 mètres de distance en milieu ouvert (BARATAUD, 1996), émettant alors sur 20 kHz. Cependant, en milieu fermé, elle émet sur une fréquence de 23kHz, fréquence utilisée par sa congénère, la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) (BARATAUD, com. Pers.).

De plus, certaines espèces ne peuvent être à l'heure actuelle discriminées de quelques manières que ce soit (9 espèces sur les 34 répertoriées en Europe), c'est le cas notamment de l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) et de

l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et du couple Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhli*) et Pipistrelle de Nathusius en l'absence de cris sociaux pour la Bretagne (BARATAUD, 2002).

L'utilisation du récepteur d'ultrasons reste toutefois le moyen le plus sûr d'obtenir rapidement des informations sur de nombreuses espèces de Chauves-souris dans un milieu donné et c'est la technique d'inventaire que nous avons retenue pour cette étude. L'appareil utilisé était un détecteur d'ultrasons de type D200 de marque *Pettersson Elektronik*.

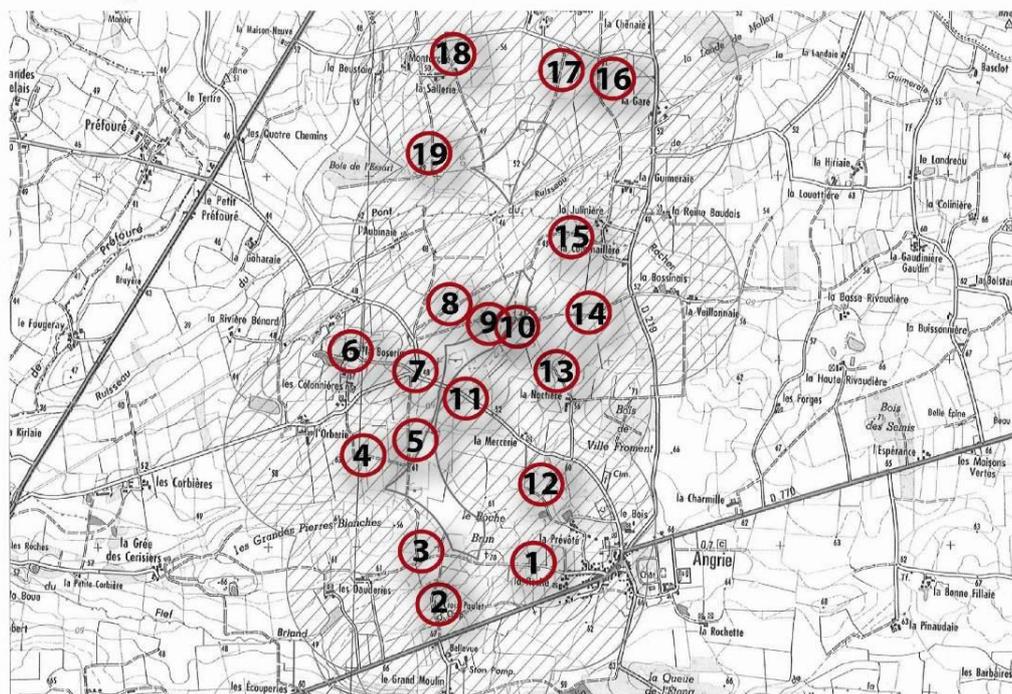
La méthode retenue ici est celle des points d'écoute. Au total, 19 points d'écoute ont été positionnés sur la zone d'étude, en ciblant les passages pouvant offrir des connexions avec les milieux naturels périphériques. Quatre soirées de points d'écoute ont été réalisées en 2011 :

- 15 mai 2011
- 05 août 2011
- 15 septembre 2011
- 11 octobre 2011

La série a débuté en moyenne une demi-heure après le coucher du soleil, indépendamment de la présence ou non de Chauves-souris. Aucune source lumineuse n'a été apportée afin de ne pas attirer artificiellement les animaux.

Cartographie des points d'écoute au détecteur d'ultrasons sur le site d'ANGRIE

Localisation des points d'écoute ultrasonores. projet éolien Angrie. AMIKIRO.2011



1 Position du point d'écoute.

Pour ces suivis, chaque contact a été relevé dans la durée des 5 minutes. Nous avons relevé le comportement des animaux sur place. Un comportement de chasse est décelé par la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie (GRIFFIN & al, 1960). Le comportement de transit est indiqué par une séquence sonore à rythme régulier typique d'un déplacement rapide dans une direction donnée.

Le principal biais à éviter, dans la perspective d'étudier l'ensemble des points d'écoute, consiste à ne pas arriver trop tardivement sur les derniers points d'écoute. En effet, il est maintenant bien connu et largement documenté

que les Chauves-souris chassent de façon préférentielle dès le coucher du soleil. L'activité de chasse décroît ensuite à mesure que la nuit avance. Certaines espèces marquent même des pauses dans leur activité de chasse et regagnent provisoirement des gîtes diurnes ou des gîtes nocturnes de transit (e.g Mc ANEY & FAIRLEY, 1988, BONTADINA & al, 2001). De plus le temps passé en chasse varie en fonction du couple habitat/saison (températures et pics d'émergences de proies), des espèces, de leurs besoins alimentaires, du type de proies recherchées, et de l'âge (principalement entre jeunes de l'année et femelles adultes) (e.g RANSOME, 1996, Mc ANEY & FAIRLEY, 1989, KRULL & al, 1991, BEUNEUX, 1999).

Nous avons donc alterné le sens des suivis des points d'écoute pour chaque soirée afin que les premiers points suivis lors de la première soirée, soit également suivis en fin de soirée, et inversement, ceci afin d'avoir une plus large vision de l'activité des Chiroptères sur chaque point d'écoute. L'ensemble des points d'écoute a donc été réparti sur des zones accessibles sur le pourtour du site afin de minimiser le temps de déplacement entre chaque point.

En observant ces informations, il est donc possible de se rendre compte que le patrimoine naturel a fait l'objet d'une analyse fine et multithématique garantissant la prise en compte de différents enjeux du site. Ce travail s'est appuyé sur des méthodes précises et reconnues permettant d'obtenir des résultats fiables.

XI.3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE PAYSAGERE

L'étude d'impact paysagère du projet de parc éolien d'ANGRIE a été menée par l'agence Vu d'Ici. Elle comprend quatre grandes parties :

- L'analyse paysagère du territoire d'études
- La définition du parti d'implantation des éoliennes sur le site
- L'analyse des impacts paysagers des éoliennes
- La proposition de mesures réductrices et compensatoires.

L'analyse paysagère a pour objectifs de :

- Définir les composantes paysagères constituant le paysage étudié
- Définir les unités paysagères en prenant en compte les limites de l'unité, les composantes paysagères représentées et les repères paysagers présents
- Définir les lignes fortes du paysage afin d'en mesurer son orientation
- Recenser les sensibilités et les enjeux inhérents au site en vue de l'implantation d'un parc éolien.

Cette analyse du contexte paysager dans lequel s'intègre le site d'implantation du projet éolien sert de base de réflexion pour la définition du parti d'implantation des éoliennes au sein du parc, complété par la réalisation de photomontages préliminaires en vue de définir la sensibilité générale du site.

Comme en témoigne le schéma explicatif de la définition de l'unité paysagère, l'analyse paysagère d'un territoire prend en compte des notions de limites qui permettent de définir l'échelle de territoire sur lequel le diagnostic sera effectué. Etant donné l'échelle d'une éolienne et d'un parc éolien, notamment en ce qui concerne ses dimensions verticales, l'aire d'étude dépasse largement le cadre paysager des abords du site pressenti pour l'implantation du parc éolien.

▪ **Méthodologie d'analyse paysagère**

Pour répondre aux objectifs présentés précédemment, l'analyse paysagère se déroule en plusieurs étapes. Suite à la définition des composantes paysagères, les caractéristiques paysagères des périmètres éloigné, intermédiaire et rapproché paysagers sont expliquées. Cette analyse paysagère s'appuie sur plusieurs visites de terrain ainsi que sur les préconisations de l'ADEME notamment en termes de méthodologie dans le « Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens » de 2004 et remis à jour en 2010.

Analyse des composantes paysagères

Il s'agit de présenter les éléments structurants du paysage : relief, réseau hydrographique, végétation et habitat.

Analyse paysagère du périmètre éloigné

Il s'agit de présenter le contexte paysager du projet éolien c'est-à-dire l'unité paysagère dans laquelle il s'inscrit et les unités voisines dans le périmètre éloigné défini autour du site potentiel d'implantation des éoliennes.

Analyse paysagère du périmètre intermédiaire paysager

Le périmètre intermédiaire paysager est une zone dans laquelle le projet éolien sera un élément paysager fort. Il s'agit d'étudier de façon plus approfondie les composantes du paysage, les perceptions du site depuis les zones habitées, les routes majeures et les monuments et sites remarquables.

Analyse paysagère du périmètre rapproché paysager

Le périmètre rapproché paysager comporte une analyse plus fine des éléments paysagers qui se trouvent aux abords directs du site d'implantation des éoliennes, tenant compte des hameaux habités et des écrans visuels ponctuels qui peuvent se mettre en place. Il s'agit d'avoir une première appréciation du fonctionnement du site (utilisation et découverte du territoire, écrans visuels, vue sur le site depuis les hameaux entourant le site...).

▪ Méthodologie de réalisation des photomontages et vues équiangulaires

Le choix de localisation des photomontages s'appuie sur l'analyse paysagère et l'analyse des perceptions du site. Il s'agit d'évaluer l'impact visuel du futur parc éolien dans le contexte paysager du site à l'échelle des périmètres éloigné et rapproché paysagers, depuis les secteurs d'intérêt touristique et patrimonial ainsi que depuis les principaux axes de circulation. L'objectif est de mieux appréhender la place que prendra le projet dans le paysage et les interactions avec les éléments constitutifs du paysage.

Parmi les vues réalisées, cinquante-quatre prises de vues ont été choisies pour présenter l'analyse paysagère du projet par photomontages.

La définition de ces points de vue s'est appuyée à la fois sur un travail cartographique « théorique » et sur des repérages de terrain. Le choix a privilégié différents axes :

- les points de vue réalisés à proximité d'un édifice ou d'un site inscrit ou classé ;
- les points de vue qui permettent d'évaluer l'insertion des éoliennes dans le paysage, à toutes les échelles ;
- les points de vue qui rendent compte de la construction d'un paysage éolien ;
- les points de vue qui témoignent de la perception des éoliennes du projet par les riverains les plus proches ;
- les points de vue caractérisant les perceptions depuis une route, très fréquentée à moins fréquentée.

Les photos ont été réalisées à différentes périodes de la journée afin d'être le plus représentatives possible de l'impact des éoliennes dans le paysage environnant. La perspective des aérogénérateurs, leur couleur en fonction de la lumière ou encore le modèle envisagé sont simulés grâce au logiciel.

Les photomontages intègrent les parcs éoliens existants ou en projet, ayant eu l'avis favorable de l'Autorité Environnementale, inclus dans le périmètre éloigné : le parc de Freigné 1 et 2, le parc de Vritz.

Des vues équiangulaires ont été réalisées en appui aux photomontages, elles permettent de rendre compte sur le papier de la scène paysagère telle que perçue par l'œil humain dans sa composante verticale à une distance d'observation donnée.

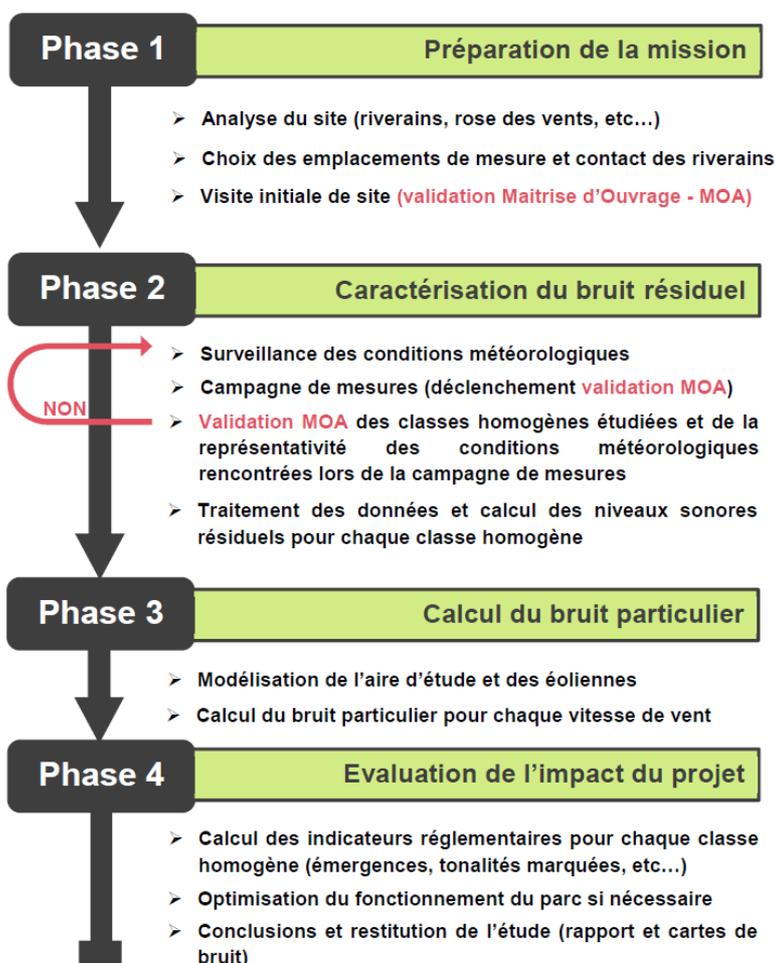
Ce procédé permet d'éviter les effets d'écrasement d'échelle suscités par la reconstitution d'un panorama. Néanmoins, il s'agit de vues partielles dans le sens où le champ de vision de l'être humain n'est pas représenté dans son ensemble.

Le paysage est une notion relativement compliquée à appréhender de part les interprétations différentes qui peuvent en découler. L'étude réalisée dans le cadre de ce projet a toutefois permis d'apporter des éléments concrets d'analyse en se basant notamment sur des données précises et justifiées. Ce travail exhaustif et objectif a été mené par une agence indépendante et expérimentée dans son domaine.

XI.4. METHODOLOGIE DE L'ETUDE ACOUSTIQUE

L'étude d'impact sonore prévisionnelle du projet de parc éolien d'ANGRIE a été menée par le bureau d'étude ECHO ACOUSTIQUE.

La méthodologie suivie pour la réalisation de l'étude est basée sur le respect de l'ensemble des textes réglementaires et normes de mesurages applicables, ainsi que sur le projet de norme Pr S 31-114. Le schéma ci-dessous présente les principales phases :



▪ Méthode de détermination des niveaux sonores résiduels

La détermination des niveaux sonores résiduels (hors fonctionnement des éoliennes) est basée sur la réalisation d'une campagne de mesures sur site, effectuée conformément aux méthodes décrites par le projet de norme Pr S 31-114. Pour cette étude, trois classes homogènes ont été traitées:

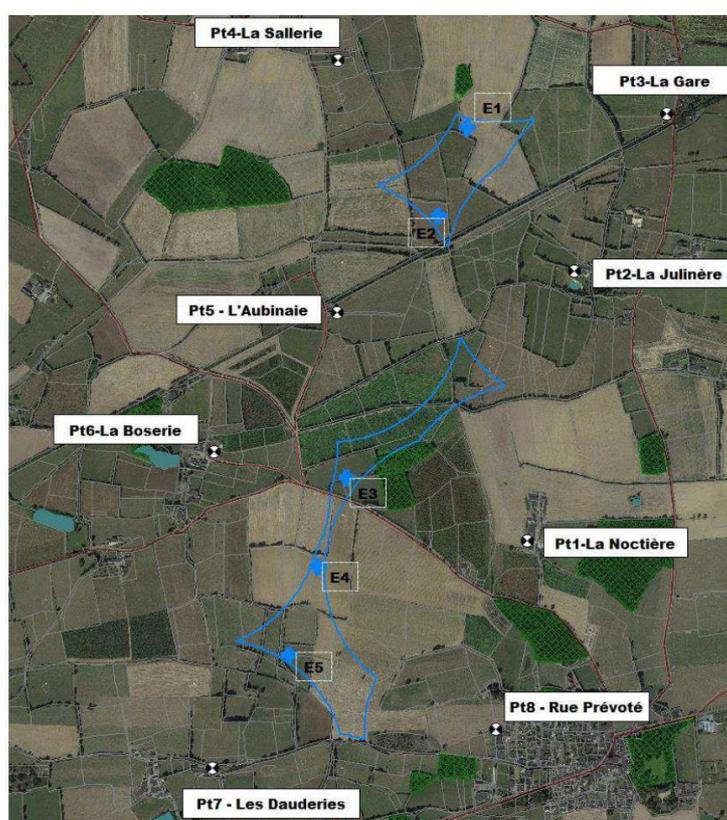
	Classe n°1	Classe n°2	Classe n°3
Période	Diurne	Diurne	Nocturne
Horaires	7h-22h	7h-22h	22h-7h
Secteurs de vent considérés	SSE à NNW	NNW à SSE	Tous
Vitesses de vent considérées (Vs)	3 à 9m/s	3 à 9m/s	3 à 8m/s

Remarque : En périodes printanière et estivale, la période de chorus matinal (5h30-7h00) présente des niveaux sonores élevés, proches de ceux mesurés en période diurne. En ce sens, certaines données mesurées entre 5h30 et 7h sont retirées de l'analyse en vue de ne pas surestimer les niveaux sonores résiduels nocturnes.

* Pour les classes homogènes 2 et 3, au sens du projet de norme Pr S 31-114, les vitesses de vent rencontrées permettent l'analyse de l'impact du projet pour des vitesses de vent standardisées de 3 à 6m/s (au moins 10 échantillons par classe de vitesse de vent). Les niveaux sonores résiduels pris en considération dans les calculs aux vitesses de 7, 8 et 9m/s sont identiques aux niveaux sonores résiduels mesurés à 6m/s. Cette approche permet d'analyser l'impact du projet pour les vitesses de vent standardisées les plus élevées. Il est généralement constaté que les niveaux sonores résiduels augmentent avec la vitesse du vent. Par conséquent, les hypothèses retenues tendent à sous-estimer les niveaux sonores résiduels de 7 à 9m/s et sont très nettement favorables à la protection des riverains.

Le choix des points de mesure de bruit a été réalisé en prenant en considération l'ensemble des caractéristiques du site d'implantation du parc afin d'identifier les riverains potentiellement les plus exposés au bruit des futures éoliennes. Huit points de mesure de bruit ont été positionnés :

Point	Riverain	Adresse / Lieu-dit
R1	M. BONSERGENT	La Noctière (ANGRIE)
R2	M. CHEVILLARD	La Julinière (ANGRIE)
R3	M. JUVIN	La Gare (ANGRIE)
R4	M. DECESVRE	La Sallerie (ANGRIE)
R5	M. BALESME	L'Aubinaie (ANGRIE)
R6	M. THIERRY	La Boserie (ANGRIE)
R7	M. BODIER	Les Dauderies (ANGRIE)
R8	M. DEBOVE	Rue Prévoté (ANGRIE)



Les mesures de bruit ont été réalisées en période printanière, du 28 avril 2014 au 13 mai 2014, à l'aide de sonomètres intégrateurs de classe 1. L'analyse sur site a permis d'identifier, pour chaque habitation, les

emplacements de mesure les plus appropriés conformément aux normes Pr S 31-114 et NF S 31-010. L'indicateur acoustique LAeq,1s a été stocké, correspondant à une acquisition et à un stockage de l'indicateur acoustique LAeq à chaque seconde.

Les données acoustiques mesurées ont été analysées en vue d'éliminer les sources de bruit « parasites ». Il s'agit des périodes de mesure jugées non représentatives de l'ambiance sonore habituelle du site. Ce traitement permet d'optimiser la pertinence des résultats dans le sens où tous les événements acoustiques non représentatifs sont exclus du calcul des indicateurs acoustiques. De même, les périodes de pluie sont retirées des calculs en raison de la modification de l'ambiance sonore ponctuellement engendrée.

Pour chaque point de mesure, l'indicateur L50 est calculé à partir des indicateurs LAeq,1s sur un intervalle de base de 10min. Ainsi, pour chaque période de 10min, une seule valeur du niveau sonore est utilisée et correspond au niveau atteint ou dépassé pendant au moins 50% de la période de 10min. Ce calcul, effectué selon le projet de norme Pr S 31-114 permet de réduire l'impact des événements perturbateurs de courte durée.

Pour le présent projet, les données météorologiques sont mesurées par un mât de mesure de hauteur 79m, et exploitées par la société ENERCON. Conformément aux méthodes décrites dans le projet de norme Pr S 31-114, les vitesses de vent mesurées sont traitées en vue de déterminer, par pas de 10min, les vitesses de vent standardisées (Vs – pour une hauteur de 10m). Pour la présente étude, les valeurs de vitesses de vent standardisées ont été calculées par ECHO Acoustique, selon la méthodologie suivante :

- Calcul du coefficient de cisaillement du vent par pas de 10min (entre 60m et 79m)
- Extrapolation de la vitesse du vent à hauteur de moyeu (102m*)
- Calcul de la vitesse standardisée Vs à 10m à partir de la longueur de rugosité standard de 0,05m

La démarche permettant de déterminer le niveau de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent se décompose en plusieurs phases.

Phase 1 – Nuage de points

Les données sont filtrées de sorte à établir des couples de données [vitesse de vent /indicateur de bruit]. Ces données sont ensuite classées par classe de vitesse de vent. Par exemple, la classe centrée sur la valeur 5 m/s inclut les valeurs strictement supérieures à 4,5 m/s et inférieures ou égales à 5,5 m/s. Un nuage de points est alors établi pour chaque classe homogène.

Phase 2 – Calcul des valeurs médianes

Pour chaque classe de vitesse de vent, la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore est calculée. Cette valeur est associée ensuite à la moyenne arithmétique des vitesses de vent contenues dans cette même classe. Pour chaque classe, un nouveau couple de données est alors établi.

Phase 3 – Calcul des indicateurs de bruit pour une vitesse de vent entière

Par interpolation entre les différents couples de données précédemment calculés, les indicateurs de bruit sont calculés aux valeurs de vitesses de vents entières.

▪ **Méthode de détermination des émergences**

Afin d'évaluer le bruit particulier des futures éoliennes, l'aire d'étude est modélisée à l'aide du logiciel CadnaA v4.2. Cette phase de l'étude est commune aux deux variantes étudiées et seules les hauteurs des éoliennes et leur niveau de puissance acoustique seront amenés à varier.

La modélisation a été réalisée en important les données dwg fournies et contenant la localisation des éoliennes, des riverains et des parcelles cadastrales. Les courbes de niveaux ont quant à elles été modélisées à partir d'un fond de plan IGN. La modélisation permet de calculer les niveaux sonores prévisionnels en simulant la présence du futur parc éolien. Les calculs ont été réalisés selon la norme ISO 9613-2. Concernant l'émission sonore des éoliennes, elle repose sur les données fournies par les sociétés VESTAS et ENERCON (puissances acoustiques par bandes de fréquences et par vitesses de vent).

Pour le calcul de la propagation des ondes acoustiques, tous les obstacles ont été modélisés (principalement les bâtiments et le relief du terrain) à partir du fichier dwg et des visites de site réalisées. Le détail des paramètres

de calcul est présenté en annexe 4 de l'étude acoustique. Les calculs, conformément à la norme ISO 9613-2, sont effectués en considérant des conditions modérées de propagation par vent portant dans toutes les directions (présentant ainsi les résultats de calcul les plus élevés).

Aucune méthode réglementaire d'évaluation globale des incertitudes sur les résultats issus de la modélisation n'est établie. Les résultats bruts du bruit particulier seront donc utilisés pour le calcul des émergences. De même, le domaine d'application et les limites d'utilisation de la norme ISO 9613-2 doivent être considérés. En outre, cette norme de calcul précise qu'une incertitude de 3dB(A) est associée au calcul des niveaux sonores pour une distance source/récepteur supérieure à 100m. En considérant les incertitudes associées aux résultats de mesures in situ et aux résultats de calculs obtenus par modélisation, la conformité du projet de parc éolien ne peut être établie de manière catégorique au stade de l'étude d'impact. La présente étude est menée dans l'objectif d'évaluer les risques prévisionnels de non-respect des exigences réglementaires. Les conclusions devront être validées par la réalisation d'une campagne de mesures après mise en service du parc.

La méthodologie mise en œuvre pour la caractérisation de l'état acoustique initial du site et les prévisions d'émissions sonores des éoliennes se base sur les normes existantes, permettant donc d'obtenir des résultats objectifs et fiables.

XI.5. METHODOLOGIE DU CALCUL D'OMBRE

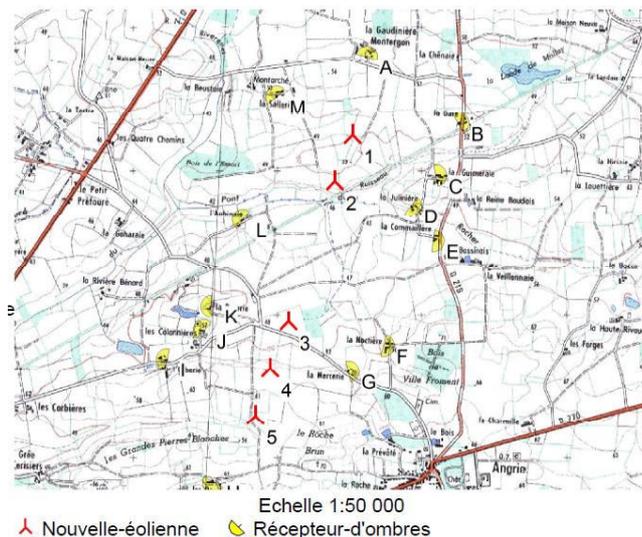
Cette étude a été menée par SYSCOM, malgré l'absence l'obligation de réalisation²⁹, dans l'optique d'étudier le plus finement possible les nuisances potentielles pouvant atteindre les riverains du parc.

En France, la réglementation demande un impact inférieur à 30 heures/an et ½ heure par jour, comme la réglementation allemande, mais il n'existe pas de normes pour ces calculs.

Pour évaluer les temps d'exposition aux ombres projetées des éoliennes, le logiciel WINDPRO est utilisé. Les récepteurs sont positionnés sur le pourtour de la zone d'étude.

Un calcul de ZVI est effectué préalablement afin d'exclure les éoliennes non visibles. L'ombre d'une éolienne est prise en compte par un récepteur dès qu'elle couvre une partie de sa surface. Les hypothèses utilisées pour le calcul de ZVI sont les suivantes :

- Courbes de niveau utilisées : Obstacles utilisés dans le calcul
- Hauteur du regard : 1,5 m
- Résolution : 10 m



Le calcul a été réalisé dans le cas réel à partir des hypothèses suivantes :

Distance max. de calcul des ombres	2 000 m
Hauteur min. du soleil au-dessus de l'horizon	3 °
Résolution du calcul en jours	1 jours
Résolution du calcul en minutes	1 minute(s)

Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [NANTES]

jan	Fév	mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	sep	oct	nov	Déc
2,43	3,52	4,10	5,30	7,16	6,28	6,90	7,42	5,74	2,95	2,95	2,10

Heures/an de prod. des éoliennes

N	E	S	O	Somme
1 752	1 752	2 453	2 803	8 760

Rotation des éol. si vit. vent > à : Vit. vent couplage de la courbe de puissance

Il n'est pas pris en compte le soleil rasant pour des angles inférieurs à 3°. Ce choix s'explique par la présence d'obstacles tels que la végétation ou les constructions même lointaines qui arrêtent les rayons solaires et surtout par les différentes couches de l'atmosphère qui dispersent les rayons lumineux quand le soleil est bas dans le ciel. Les constructions existantes et les arbres à proximité des habitations ne sont pas pris en compte dans les calculs.

Par le choix de ces paramètres, on est assuré que la simulation présente des résultats supérieurs en durée d'exposition à la réalité. L'impact réel sera donc encore plus faible, d'autant plus que la végétation, non prise en compte dans les calculs, peut diminuer voire supprimer localement les impacts.

²⁹ L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 ne demande que soit réalisé ce type d'étude que lorsqu'il y présence d'un bâtiment à moins de 250 mètres des aérogénérateurs

XI.6. DIFFICULTES RENCONTREES

D'une manière générale, la réalisation de l'étude d'impact n'a pas amené à des difficultés particulières.

Concernant les différentes études spécifiques réalisées dans le cadre de la présente étude d'impact, les éventuelles difficultés rencontrées/limites sont présentées dans la partie précédente : XI. ANALYSE DES METHODES.

XII. CONCLUSION

Le projet de parc éolien sur la commune d'ANGRIE, prévoyant l'implantation de 5 aérogénérateurs, a fait l'objet d'une longue démarche d'élaboration qui a associée de nombreux acteurs du territoire : élus, propriétaires, exploitants, services de l'état et divers intervenants indépendants (acousticiens, naturalistes, expert - paysagistes).

Le choix de l'implantation finale et la technologie employée s'est basée sur une analyse multicritère afin de trouver la solution garantissant la meilleure prise en compte des sensibilités physiques, environnementales, humaines ainsi que patrimoniales et paysagères identifiées lors de l'état initial.

Le recensement des impacts spécifiques à chaque thématique a ensuite permis de proposer une série de mesures visant à éviter, réduire et afin compenser les impacts résiduels. Des mesures d'accompagnement visant notamment à suivre les effets du parc éolien sur le milieu naturel dans le temps ont aussi été définies. L'exploitant du parc s'est aussi engagé à aider à la réalisation d'un projet communal souhaité par les élus, comme par exemple la mise en place de panneaux solaires afin de diversifier la production d'énergie renouvelable sur la commune.

Pour conclure, il est donc possible de dire que le projet de parc éolien sur la commune d'ANGRIE permet le déploiement d'une énergie renouvelable tout en contribuant au respect du milieu naturel et humain. Elle constitue donc un élément du développement durable du territoire.

ANNEXES

ANNEXE 1 : ETUDE FAUNE-FLORE (DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 2 : COURRIERS SERVITUDES

ANNEXE 3 : ETUDE ACOUSTIQUE (DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 4 : ETUDE PAYSAGERE (DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 5 : CERTIFICATION ENERCON

ANNEXE 6 : ACTE D'ENGAGEMENT POUR LES PLANTATIONS DE HAIES

ANNEXE 7 : ACTE D'ENGAGEMENT POUR LE PROJET COMMUNAL

ANNEXE 8 : CONTRATS FONCIERS

ANNEXE 9 : ATTESTATION PARASISMIQUE POSTE DE LIVRAISON

ANNEXE 10 : INVENTAIRE ZONES HUMIDES (DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 11 : ETUDE OMBRES PORTEES

ANNEXE 12 : AVIS REMISE EN ETAT DU SITE

ANNEXE 13 : DEMANDE DE DEROGATION POUR L'ECHELLE DES PLANS

ANNEXE 14 : JUSTIFICATIF DU DEPOT DU PERMIS DE CONSTRUIRE

ANNEXE 15 : AVIS DU MAIRE D'ANGRIE POUR LA REMISE EN ETAT DU SITE

ANNEXE 1 :
ETUDE FAUNE-FLORE
(DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 2 :
COURRIERS SERVITUDES

ANNEXE 3 :
ETUDE ACOUSTIQUE
(DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 4 :
ETUDE PAYSAGERE
(DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 5 :
CERTIFICATION ENERCON

ANNEXE 6 :

ACTE D'ENGAGEMENT POUR LES PLANTATIONS DE HAIES

ANNEXE 7 :
ACTE D'ENGAGEMENT POUR LE PROJET COMMUNAL

ANNEXE 8 :

CONTRATS FONCIERS

ANNEXE 9 :
ATTESTATION PARASISMIQUE POSTE DE LIVRAISON

ANNEXE 10 :
INVENTAIRE ZONES HUMIDES
(DOCUMENT INDEPENDANT)

ANNEXE 11 :
ETUDE OMBRES PORTEES

ANNEXE 12 :
AVIS REMISE EN ETAT DU SITE

ANNEXE 13 :
DEMANDE DE DEROGATION POUR L'ECHELLE DES PLANS

ANNEXE 14 :
JUSTIFICATIF DU DEPOT DU PERMIS DE CONSTRUIRE

ANNEXE 15 :

AVIS DU MAIRE D'ANGRIE POUR LA REMISE EN ETAT DU SITE

