



# 9. CONCLUSION GÉNÉRALE



### SOMMAIRE CONCLUSION GENERALE

1. LE CHOIX DU SITE, DU SCÉNARIO ET DE LA TECHNOLOGIE.....	9-3
2. IMPACT ENVIRONNEMENTAL.....	9-3
3. IMPACT PAYSAGER.....	9-5
4. IMPACT ACOUSTIQUE.....	9-6
5. IMPACT SUR LA SANTÉ, LE CLIMAT ET LA QUALITÉ DE L'AIR.....	9-8
6. IMPACT SUR LE SOL, LE SOUS-SOL ET L'EAU.....	9-8
7. IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX.....	9-9
8. IMPACTS LIÉS AU CHANTIER ET AU DÉMANTÈLEMENT.....	9-10
9. CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....	9-12

*Cette étude d'impact a pour objectif d'évaluer l'impact du projet éolien sur les milieux naturels, le paysage, le patrimoine, sur la santé, ainsi que sur l'environnement humain. Ainsi, ce dossier présente l'état initial, les impacts potentiels du projet sur ces différents volets, et les mesures de réduction, de précaution et d'accompagnement que l'exploitant s'engage à mettre en place dans ce cadre.*

*Cette étude démontre également le caractère itératif d'un tel projet : les missions relatives à l'incidence du projet sur le massif boisé de Malaunay voué exclusivement à la sylviculture ont fait suite à l'avancement des premiers diagnostics et aux discussions avec les bureaux d'études, les services de l'Etat et l'expert forestier.*

*La méthodologie employée, constituée pour partie d'études spécialistes, de données disponibles sur Internet ainsi que d'éléments relatifs à la consultation de personnes ressources, permettra aux lecteurs une meilleure lisibilité du projet situé en forêt de Malaunay à Ploumagoar (Côtes d'Armor).*

*Nous reprenons dans cette partie les conclusions des volets étudiés.*



### 1. LE CHOIX DU SITE, DU SCÉNARIO ET DE LA TECHNOLOGIE

Le projet de parc éolien sur la commune de Ploumagoar s'inscrit parfaitement dans une démarche de développement durable pour faire face aux enjeux énergétiques actuels et participe à l'objectif français d'installer 25 000 MW éoliens dont 19 000 MW en terre d'ici 2020.

**Composé de 5 éoliennes de 2 MW, il permettra de fournir de l'électricité à environ 7850 personnes et évitera l'émission de plus de 17 600 tonnes de CO2 dans l'atmosphère par rapport à une utilisation du pétrole.**

La filière représente un grand nombre d'emplois via des équipementiers, bureaux d'études, entreprises de bâtiments. Vestas est implantée depuis 2 ans en Bretagne, à La Motte (22). Elle y a installé son centre technique qui assure la maintenance des parcs éoliens du Grand Ouest. Depuis début 2008, 15 personnes y travaillent et s'occupent des nombreuses éoliennes Vestas implantées dans tout le Grand Ouest. Un centre de formation pour les techniciens éoliens a également vu le jour au Mans (72).

Il faut noter que plusieurs entreprises bretonnes participent de près à la construction d'éoliennes : la SEMA, société Briochine réalisant des mâts d'éoliennes, MARC S.A (35) réalisant les travaux de terrassement et de fondations, la SARL François BEUZIT (29) réalisant le raccordement, SDMO (29) fabricant de groupes électrogènes et la SOGEBRAS (44) pour le transport et la manutention d'éoliennes, l'entreprise Le Du (de Châtelaudren) pour le raccordement électrique et le raccordement aux télécommunications.

**Le projet éolien sur la commune de Ploumagoar générera des retombées économiques directes annuelles de l'ordre de 138 100 euros qui se répartiront entre la région, le département, les communautés de communes et les communes. Cela permettra notamment de contribuer au développement local du territoire.**

L'inscription dans une démarche de développement durable s'est également faite en menant des études d'impacts environnementales et paysagères poussées tout en attachant une grande importance à la participation des acteurs locaux (emplois directs et indirects, communication...).

### 2. IMPACT ENVIRONNEMENTAL

L'étude naturaliste a été effectuée dans le cadre de la réalisation d'un parc éolien, situé dans la forêt de Malaunay, à Ploumagoar, à l'est de Guingamp.

L'objet de ce travail a été de mesurer l'intérêt du site étudié pour l'implantation d'éoliennes en termes d'habitats naturels, de faune, de flore, et de chauves-souris, d'évaluer la sensibilité de ces éléments vis-à-vis des aménagements projetés et d'émettre en conséquence un avis sur la faisabilité du projet éolien.

- Dans ce cadre, une expertise globale de la faune et de la flore a été confiée à SEPNE Bretagne Vivante et M. COÏC (Consultant environnement). Cette première étude, nécessaire pour évaluer les enjeux liés à la biodiversité, en termes d'avifaune, de flore et de chiroptères de ce massif, a montré que ce dernier ne décelait pas d'enjeux majeurs mais des enjeux spécifiques (comme les landes) précisément localisés.
- Afin d'aller plus loin dans la démarche et de déterminer plus finement les caractéristiques naturalistes de chaque emplacement potentiel pressenti pour les éoliennes, la société IEL a missionné M. COÏC. Il s'est agi ici d'évaluer les enjeux floristiques des emplacements pressentis des éoliennes (appelés « placette » dans l'étude) et ainsi d'éviter les éventuelles zones sensibles (ex : présence d'une espèce patrimoniale, de mares, de cours d'eau).
- La société ECOCOOP a, quant à elle, été contactée dans le cadre d'une seconde étude chiroptérologique du massif forestier. En effet, la particularité du site d'implantation (localisé dans un milieu à vocation exclusivement sylvicole) nous a poussés à déterminer un protocole d'étude à hauteur de canopée, relativement expérimental dans ce domaine, dans le but de tenir compte de manière pertinente du contexte du projet éolien.
- Enfin, une étude relative au milieu hydrologique a été menée par M. COIC et M. MICHAT (Consultant en milieu aquatique - eau douce). Destinée à préciser les enjeux des landes humides, des cours d'eau et des mares, elle tend à préconiser certaines mesures de restauration de milieux naturels dégradés mais potentiellement riches en biodiversité sensible (landes atlantiques humides boisées, mares à berges abruptes, ruisseaux constamment ombragés...).

Ces différents travaux complémentaires et itératifs sont le fruit d'une série de plusieurs prospections naturalistes couvrant les différentes saisons au cours des années 2010, 2011 excepté l'étude relative au milieu hydrologique dont les sorties se sont mises en place en 2012. Au total, ce sont 26 sorties qui ont été effectuées pour l'ensemble du diagnostic environnementaliste.

Expertise globale de la faune et de la flore (SEPNB et M. COÏC)	
Date	Objet de la visite
12 et 13 mai 2010	Flore Amphibiens dans les étangs, mares et fossés (à titre d'information) Emergences des premiers insectes (à titre d'information) Reproduction des rapaces Chants, parades et reproduction des passereaux Forte activité de chasse des chauves-souris
7 et 12 juin 2010	Flore Emergences d'insectes Chants, parades et reproduction des passereaux Indices de reproduction des chauves-souris
10 et 23 juillet 2010	Flore Emergences d'insectes Nourrissages de passereaux, juvéniles volants Forte activité de chasse des chauves-souris
3/4 août 2010	Emergences d'insectes Début des mouvements migratoires des oiseaux Forte activité de chasse des chauves-souris
20 octobre 2010	Migrations postnuptiales des oiseaux, apparitions des hivernants
27 janvier 2011	Apparitions des hivernants
Prospection précise de la flore et des habitats sensibles (M. COÏC) au niveau des emplacements potentiels	
Date	Objet de la visite
20, 24 et 31 mai 2010	Prospection générale flore-habitats
9 juin 2011	Prospection flore et habitats sensibles
12 juillet 2011	Prospection flore et habitats sensibles
2 août 2011	Prospection flore et habitats sensibles
14,15, et 23 septembre 2011	Prospection flore et habitats sensibles
28 octobre 2011	Délimitation des habitats au niveau des emplacements d'éoliennes
Prospection chiroptérologique à hauteur de canopée (ECOCOOP)	
Date	Objet de la visite
20 et 21 Juin 2011	Soirée de prospection chiroptérologique. Etude en hauteur
18 août 2011	Soirée de prospection chiroptérologique
29 et 30 septembre 2011	Soirée de prospection chiroptérologique. Etude en hauteur
Etude complémentaire du milieu hydrologique (M.COÏC et M. MICHAT)	
Date	Objet de la visite
25 avril 2012	Amphibiens dans les étangs, mares
2 mai 2012	Amphibiens dans les étangs, mares

- Concernant les démarches employées dans le cadre des études

L'étude environnementale, réalisée par l'association SEPNB-Bretagne Vivante, a permis de mettre en avant de manière globale les enjeux environnementaux qui sont liés à la forêt de Malaunay.

Le bois de Malaunay joue très vraisemblablement un rôle dans les flux d'espèces au sein du pays de Guingamp. L'inventaire réalisé portant sur les habitats, la flore et l'avifaune, permet de considérer le site de Malaunay comme une zone naturelle à enjeu naturaliste potentiel, notamment par la présence de landes humides. Toutefois, les fonctionnalités écologiques du site sont considérablement réduites du fait de sa traversée d'est en ouest par deux infrastructures importantes de transport : une 2 x 2 voies et une voie ferrée, qui constituent deux obstacles majeurs pour les déplacements d'une grande partie de la faune et de la flore.

L'étude de M.COÏC, en précisant plus finement les enjeux environnementaux au niveau de chaque emplacement potentiel d'implantation, nous a permis d'exclure de fait certaines zones des emplacements pressentis pour l'installation des éoliennes, de part leur caractère sensible ou patrimonial.

Les deux études chiroptérologiques se sont avérées complémentaires et le protocole mis en place lors de l'étude d'ECOCOOP (protocole de détection en hauteur) a été pertinent au vu du contexte particulier dans lequel s'inscrit le projet. A ce titre, il pourra très certainement être transposé à d'autres projets dont les caractéristiques se rapprochent. Malgré le fait que le site étudié s'apparente à « une pessière à vocation sylvicole, aux sols acides, dépourvue de végétation arbustive ou herbacée qui sera peu propice à la chasse pour les chiroptères »<sup>1</sup>, nous avons souhaité répondre aux attentes méthodologies de fiche technique n° 8 du guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens :

- ⇒ En réalisant une étude en hauteur, au dessus de la canopée
- ⇒ En mettant en place deux études chiroptérologique afin de mener « un programme d'observation plus soutenue qu'à l'ordinaire »<sup>2</sup>
- ⇒ En proposant un suivi régulier post-exploitation combiné avec une étude en hauteur

L'étude relative au milieu hydrologique a permis de mettre en avant le potentiel en termes de biodiversité de la mare située au nord de l'emplacement n°6. Cela nous a conduit à :

- ⇒ Réduire le projet à 5 éoliennes.
- ⇒ A travailler sur la restauration de cette mare afin d'augmenter sa biodiversité.

- Les implications du diagnostic environnemental

Certaines zones considérées comme sensibles d'un point de vue environnemental (présence d'un cours d'eau, d'espèces végétales à enjeux forts telles que l'Hélianthème à goutte) seront de fait exclues pour l'implantation des éoliennes et la phase chantier. Elles feront à cet effet l'objet d'un piquetage.

Concernant les chiroptères, 9 espèces de chiroptères ont été inventoriées sur la durée d'un cycle annuel. Les boisements de conifères ne sont pas les milieux forestiers les plus attractifs pour les chauves-souris. Ce sont les lisières qui constituent les éléments les plus attractifs du massif boisé. Ensuite, les allées forestières et les quelques clairières sont favorables pour leurs déplacements et dans une moindre mesure pour leur alimentation. Les milieux boisés denses le sont nettement moins.

La probabilité de présence de gîtes dans la forêt de Malaunay est faible compte tenu de la gestion forestière. Des mesures compensatoires seront tout de même prises (installation de gîtes à chauves-souris) et un suivi chiroptérologique sera effectué durant les trois premières années d'exploitation du parc éolien.

- Le choix du scénario

Le scénario 1 est celui qui respecte au mieux la forêt dans la mesure où l'implantation des éoliennes a été pensée d'abord par la présence des pistes d'exploitation. Cela a permis de limiter la création de chemins d'accès (ce scénario est celui qui propose la plus faible création de chemins). Ensuite Le choix des zones d'implantation des éoliennes s'est fait en concertation avec l'expert forestier en particulier pour la définition des modalités de cohabitation des activités forestières. Nous avons donc tenu compte à la fois des pistes d'exploitation et du plan de gestion de la forêt.

<sup>1</sup> Fiche technique n°8-Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens

<sup>2</sup> Ibid



Enfin, le scénario 1 initialement pensé avec 6 éoliennes a été revu **avec 5 éoliennes**. Cela a permis de s'éloigner davantage de la mare et de la lande humide située dans la partie sud et de diminuer intrinsèquement les impacts éventuels du projet sur l'environnement.

Pour terminer, ce projet éolien est aussi une opportunité pour mettre en place « des mesures d'ingénierie écologique visant l'augmentation de la biodiversité [...] en veillant toutefois à ne pas créer de secteurs attractifs pour des espèces sensibles »<sup>3</sup>. La restauration de la mare n°1 et la suppression de l'éolienne la plus proche de cette mare répondent alors à cette attente.

### 3. IMPACT PAYSAGER

Le choix des points de vue résulte de la combinaison de tous les facteurs qui ont été analysés dans ce chapitre, tels que :

- ⇒ la distance au secteur du projet (l'éloignement favorisant bien entendu la baisse de l'enjeu)
- ⇒ l'ouverture du paysage, le niveau de relation visuelle avec le secteur du projet (vue entière, partielle, filtrée...)
- ⇒ la nature du lieu et son niveau de fréquentation (habitat - *hameau, bourg...* - zone d'activités, voie de communication - *liaison structurante ou secondaire*, lieu de promenade...)
- ⇒ son niveau de reconnaissance sociale et / ou de protection réglementaire.

Ce chapitre a cherché à mettre en évidence tous les facteurs qui peuvent générer un enjeu. L'estimation du niveau d'un enjeu ne repose pas sur une approche purement quantitative, car tout n'est pas quantifiable et le ressenti du paysage fait appel à des notions sensibles, propres à chaque individu, quand bien même est utilisée une méthode partagée par tous les acteurs. De ce fait, la hiérarchisation finale des enjeux veille à retranscrire cette variabilité en distinguant simplement trois grands niveaux : enjeu fort à moyen, enjeu moyen à faible et enjeu non significatif ou absence d'enjeu.

L'analyse de l'état initial a mis en évidence plusieurs types d'enjeux, qui peuvent être résumés ainsi :

- **L'habitat riverain, un enjeu important à l'est et à l'ouest :**

Du fait de la forme longiligne du secteur du projet orienté nord-sud et de sa grande longueur, ce sont surtout les hameaux présents à l'est et à l'ouest de la forêt qui sont les plus concernés par une visibilité, dans un angle très large. Cet enjeu est néanmoins à relativiser par la densité végétale qui borde ces hameaux. En revanche, les vues depuis les agglomérations sont peu fréquentes et concernent essentiellement les franges des bourgs de l'aire d'étude intermédiaire.

- **La N 12, un axe majeur traversant le secteur du projet**

L'ensemble de l'aire d'étude est irrigué par un réseau dense de voies de communication, dont l'axe le plus structurant est la N 12 (axe Rennes - Brest), qui traverse le secteur du projet. Ainsi, celui-ci est dans les vues axiales de la voie express, depuis l'est comme depuis l'ouest. Compte tenu de la fréquentation de cette route, les perceptions qu'elle dispense constituent un enjeu nettement plus important que celles concernant les routes départementales qui passent à proximité du secteur du projet.

- **Le patrimoine : les monuments historiques classés, inscrits et les sites classés, inscrits.**
- **Les équipements structurants :** plusieurs éléments anthropiques d'envergure (la forêt de Malaunay, la RN 12, la voie ferrée, ligne de haute tension...) participent à la structure du paysage : ils sont *a priori* tout à fait compatibles avec le développement d'un projet éolien, mais ils sont de nature à orienter les principes de composition

L'environnement du projet éolien présente des potentialités sur lesquelles il a été possible de s'appuyer pour développer un projet en cohérence avec les lignes de force du paysage : l'effet visuel prodigué par le relief longiligne qui descend progressivement depuis le Massif de Quintin, est renforcé par présence de la forêt sur sa partie haute. Cet ensemble dessine un socle pour la composition d'un projet à l'échelle du paysage, qui tire également parti des équipements linéaires structurants présents à proximité : ligne haute tension, 2 X 2 voies voie ferrée.

<sup>3</sup> Ibid





La forme longiligne du secteur du projet et son orientation nord-sud ont induit des enjeux importants à l'est et à l'ouest, vis-à-vis des hameaux riverains, des bourgs et des voies de communication. Mais la relative modestie du relief et la forte présence de bois et haies dans le paysage jouent un rôle important dans la fermeture du paysage qui concerne la majorité des lieux d'habitat, ainsi que des abords des nombreux monuments historiques présents dans l'aire d'étude élargie. Par ailleurs, le choix d'une variante à 5 éoliennes (et non 6 éoliennes) permet une moindre emprise visuelle.

L'emprise disponible pour le développement du projet a permis d'élaboration de scénarios contrastés, dont la comparaison a abouti à sélectionner le principe d'une composition basée sur la ligne droite orientée nord-sud, composée de 5 éoliennes. Celle-ci présente une synergie avec les éléments structurants du paysage : la géomorphologie, la forêt de Malaunay - tant sa forme que sa dimension - et les infrastructures linéaires. Ce scénario parvient ainsi à développer un effet de « porte » de part et autre de la RN 12, qui symbolise l'entrée ou la sortie sur « pays » de Guingamp.

L'impact des éoliennes a été étudié sur un périmètre de 16 kilomètres. L'analyse des impacts s'est basée sur un nombre important de photomontages, destinés à mettre en évidence l'effet paysager du projet éolien depuis tous les points de vue pour lesquels un enjeu avait été identifié dans l'étude de l'état initial. Il ressort que dans la grande majorité des cas, les éléments du premier plan filtrent, voire ferment les vues en direction de la forêt. Ceci concerne autant les hameaux riverains que les entrées et sorties de bourgs, le réseau routier ou les monuments historiques. Pour ces derniers, les covisibilités avérées sont rares ; cela concerne la croix de Kerfontan à Saint-Jean-Kerdaniel, l'église et la croix du cimetière de Grâces. Selon le paysagiste, l'impact sur ces deux monuments est considéré comme faible à modéré. Hormis dans les situations de panorama depuis les points hauts, **le parc éolien est rarement visible dans son intégralité et il ne constitue pas un élément dominant du paysage. Et lorsque la vue le révèle dans sa globalité, elle révèle également son inscription, voire son ancrage, dans le paysage local.**

**Le projet éolien correspond bien aux lignes structurantes du paysage. L'implantation et la répartition des machines sont cohérentes avec le territoire.**

## 4. IMPACT ACOUSTIQUE

L'impact sonore est la nuisance la plus souvent citée dès que l'on parle de l'énergie éolienne. Le bruit d'une éolienne a pour origine deux sources :

- Une source d'origine mécanique liée à la présence de machines tournantes dans la nacelle.
- Une source aérodynamique liée à la rotation des pales.

**Des progrès sensibles ont été réalisés durant la dernière décennie. Les éoliennes choisies seront de marque Vestas. Ces éoliennes bénéficient des avancées technologiques suivantes :**

- **« vitesse variable »** : à faibles vitesses de vent, elles tournent moins vite, réduisant d'autant leurs émissions sonores ; elles s'adaptent en permanence à la vitesse de vent, en douceur et sans à-coups.
- **« pas variable »** : les pales tournent autour de leur axe et dans le cas de vents forts, on évite le bruit du décrochage aérodynamique par une adaptation de leur angle d'incidence.

Concernant le projet en lui-même, la totalité des études acoustiques ont été confiées à un cabinet acousticien indépendant, le bureau Acoustex Ingénierie. Les mesures de l'état initial ont été réalisées sur une longue durée par Acoustex.

Le projet éolien :

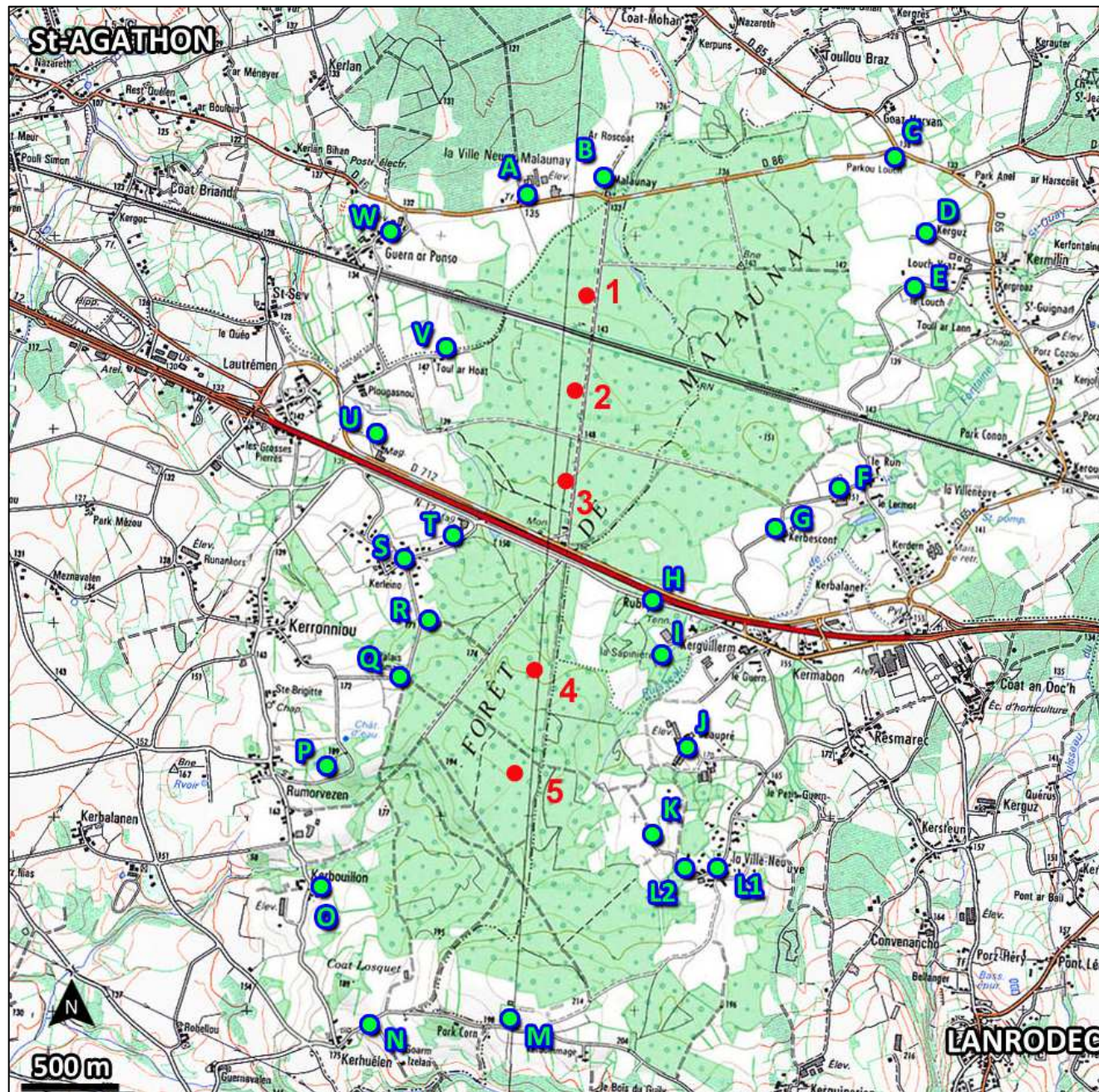
- Respectera les valeurs réglementaires au niveau du périmètre de mesure de bruit où le niveau sonore est maximum (60décibels la nuit et 70 décibels le jour)
- Ne présente pas de tonalité marquée au sens de la norme NFS 31-010.
- Respectera l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent en termes d'émergences acoustiques.

Suite à l'installation du parc éolien, une campagne de mesures acoustiques (**coût : 8000€**) sera réalisée afin d'avaliser l'étude prévisionnelle et, si nécessaire, de procéder à toute modification de fonctionnement des machines permettant d'assurer le respect de la législation.

Cette mesure de réception sera réalisée sur plusieurs jours pour couvrir l'ensemble des classes de vitesses de vent. Durant cette mesure le parc fonctionnera une heure sur deux pour permettre de mesurer le niveau sonore aux habitations les plus proches avec et sans fonctionnement du parc. L'écart entre ces deux valeurs, appelé émergence, permettra de valider la conformité réglementaire des émissions sonores du parc éolien.

**Au vu des résultats des mesures acoustiques, des caractéristiques des éoliennes et de leur mode de fonctionnement, des simulations de propagation des émissions sonores, il s'avère que le parc éolien respectera 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 réglementation.**





Carte 1 : Position des hameaux les plus proches par rapport aux éoliennes.

N°	IDENTIFICATION DU TOPONYME	N° de l'éolienne				
		E1	E2	E3	E4	E5
A	LA VILLE NEUVE MALAUNAY	620	1030	1460	2430	2970
B	MALAUNAY	600	1080	1550	2540	3090
C	PARKOU LOUCH	1700	2010	2350	3210	3720
D	KERGUZ	1750	1960	2230	3020	3500
E	LE LOUCH	1660	1800	2030	2770	3240
F	LE RUN	1580	1400	1330	1740	2130
G	KERBESCONT	1490	1200	1070	1420	1820
H	RUBRY	1560	1110	720	690	1140
I	LA SAPINIÈRE	1840	1400	990	620	960
J	BEAUPRÉ	2300	1850	1440	820	860
K	KÉRIOU	2740	2280	1830	980	700
L1	LA VILLE NEUVE	3010	2560	2140	1370	1120
L2	LA VILLE NEUVE	2950	2490	2060	1240	960
M	PARK CORN	3730	3250	2790	1790	1250
N	KERHUÉLEN	3930	3450	3000	2030	1510
O	KERBOUILLON	3390	2930	2510	1630	1220
P	RUMORVEZEN	2780	2340	1950	1200	1000
Q	PALAIS ROMAIN	2150	1700	1300	680	780
R	KERLEINO 1	1850	1400	1020	620	910
S	KERLEINO 2	1660	1260	950	890	1240
T	KERLEINO 3	1360	930	600	820	1290
U	PLOUGASNOU (SUD)	1310	1070	1010	1450	1880
V	TOUL AR HOAT	790	700	900	1670	2170
W	GUERN AR PUNSO	1080	1260	1560	2370	2860

Tableau 1 : Distance entre les hameaux les plus proches et les éoliennes.

### Légende

- Eoliennes
- POSTE DE LIVRAISON
- Zones d'habitation les plus proches





## 5. IMPACT SUR LA SANTÉ, LE CLIMAT ET LA QUALITÉ DE L'AIR

Le parc éolien n'aura que des **effets positifs** sur la qualité de l'air et sur le climat, en limitant les rejets de gaz polluants et à effet de serre. Il ne génère en contrepartie aucune incidence sur le climat local. Le tableau ci-dessous permet d'estimer la production de gaz carbonique qui serait réalisée si la production d'énergie se faisait par les filières conventionnelles (charbon, pétrole, gaz).

Production d'énergie par :	Charbon	Pétrole	Gaz	Mix énergétique français
<b>Pollution annuelle évitée en tonnes Gaz Carbonique (CO2)</b>	20 900 tonnes (950g/kWh en moyenne)	17 600 tonnes (800g/kWh en moyenne)	9 988 tonnes (454g/kWh en moyenne)	1870 tonnes (85g/kWh en moyenne)

Tableau 2 : Pollution annuelle évitée- Site de Ploumagoar

**Pollution annuelle évitée globale de 17 600 tonnes de CO2 par rapport à une utilisation du pétrole.**

Selon la référence de base (charbon, pétrole, gaz) il **faudra entre 138 et 1539 jours (soit 4.3 ans) de fonctionnement du parc éolien pour compenser les émissions de CO2 émises lors de son cycle de vie** (de la phase de construction à la phase du démantèlement).

**Concernant le bilan énergétique le projet éolien produira en 8 mois l'équivalent de la dépense énergétique utilisée de sa mise en place jusqu'à son démantèlement.**

Toutefois, Il est légitime de penser que le projet puisse avoir des incidences dans le domaine de l'ombre projetée par les pales. En effet, par beau temps, le mouvement des pales crée un phénomène d'ombrage régulier et alterné pouvant être gênant pour des personnes qui y sont soumises régulièrement. Ce phénomène, subi de manière répétée à travers des fenêtres d'une pièce de séjour, peut porter atteinte à la qualité de vie des occupants. Il est pour ce fait indispensable de quantifier le nombre d'heures pour un endroit donné pendant lequel le phénomène va se produire. Si des expositions de quelques heures par an ne posent aucun problème, il n'en va pas de même pour des expositions prolongées.

Les logiciels de simulation que nous utilisons sont basés sur les hypothèses suivantes :

- **Pas de prise en compte de la végétation pouvant exister à proximité immédiate des habitations.**
- **Prise en compte d'une hauteur des arbres de seulement de 10 mètres.**
- **Présence permanente de vent en période diurne**
- **Présence permanente de soleil sur les 4380 heures correspondant à la période diurne**

Rappelons que les éoliennes étant implantées dans le bois de Malaunay, nous modéliserons les arbres par des obstacles de 10m de haut. En réalité, les arbres atteignent plutôt une hauteur de 20 mètres. Nous nous situons alors dans un cas défavorable.

**En prenant en compte l'ensoleillement annuel du département soit 1600 heures, au vu des simulations réalisées, l'exposition prévisible serait, pour tous les riverains égale à 27 heures par an.**

## 6. IMPACT SUR LE SOL, LE SOUS-SOL ET L'EAU

Le site choisi pour l'implantation de 5 éoliennes encourt un risque de **sismicité faible**. En ce qui concerne le sol, le projet s'attachera à n'exercer qu'une **emprise minimale** sur celui-ci, et à **limiter au maximum les risques de pollution** (particulièrement lors de la phase chantier).

Quant aux zones humides, les éoliennes E2 et E4 ont été déplacées en dehors du zonage recensant les zones humides. L'éolienne E1 ne pouvant pas être déplacée (pour des raisons paysagères, techniques et environnementales), la police de l'eau a été saisie afin de connaître le régime auquel sera soumis cet emplacement. Une mesure compensatoire est alors proposée (rénovation de zone humide) pour compenser l'impact de l'éolienne E1, en accord avec les recommandations de la police de l'eau.

**En ce qui concerne le sol, le sous-sol et l'eau, le projet s'attachera à n'exercer qu'une emprise minimale, et à limiter au maximum les risques de pollution (particulièrement lors de la phase chantier) par des mesures adaptées.**



## 7. IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX

Les cinq éoliennes du parc éolien de Ploumagoar produiront environ 22 000 MWh par an. Le chiffre d'affaire annuel sera alors de 1 804 000 euros (base : 0.082 € le Kwh en 2011).

	Commune de Ploumagoar	Guingamp Communauté	Département des Côtes d'Armor	Région Bretagne
CVAE		6 884	10 499	5 412 €
CFE		15 264 €		
IFER		58 800 €	21 000 €	
Taxe foncier bâti	10 826 €		9 415 €	
Total	10 826 €	80 948 €	40 914 €	5412 €

Tableau 3 : les retombées économiques du projet de Ploumagoar

Le projet éolien de Ploumagoar générera des retombées économiques directes annuelles de l'ordre de 138 100 euros. Cela permettra notamment de contribuer au développement local du territoire.

Comme IEL le réalise déjà dans ses projets dont les permis ont été acceptés, le génie civil, la VRD et le génie électrique seront sous traités localement chaque fois que les conditions le permettent. Une grande importance a été accordée à la communication et à l'information sur le projet.

Cela s'est traduit par des articles dans la presse locale, par la tenue d'une permanence en mairie et par des présentations en conseil municipal. De plus, des visites de parcs éoliens existants ont été proposées aux habitants de la commune de Ploumagoar et des communes aux alentours du projet (Lanrodec, Saint Agathon, Saint Jean Kerdaniel).

Aussi, IEL envisage de mettre en place un programme pédagogique participatif durant les premières années d'exploitation du parc éolien (coût : 8000€)

Ce programme pédagogique participatif se ferait en concertation avec les écoles volontaires et serait ancré dans le projet pédagogique des enseignants des écoles locales. De plus, il fera appel aux connaissances des acteurs locaux (sur les rivières, la forêt). On peut ici parler de projet d'éducation au territoire et à l'environnement. Il est donc proposé par IEL exploitation 35 de mettre en place une animation auprès des écoles des communes aux alentours du projet (Saint Agathon, Lanrodec et Ploumagoar, Saint Jean Kerdaniel) et de mettre en place une action de valorisation sur le site d'implantation du projet éolien à destination des visiteurs.

L'idée serait d'effectuer un travail avec les écoles ponctué par plusieurs visites de terrain et aboutissant sur un temps de restitution partagé.

- un premier aspect de ce travail porte sur l'animation de l'éco-interprète auprès des enfants :

- une animation relative aux éléments sensoriels de la forêt de Malaunay ;
- une animation plus scientifique portant d'une part sur la faune et la flore et d'autre part sur les rivières et ruisseaux du massif boisé ;

- une animation relative à l'énergie éolienne mise en place par IEL
- une séance en classe sur l'histoire du site de Ploumagoar ;

- un deuxième aspect porte sur une restitution de ce travail sur un support avec les écoles intéressées :

- réalisation participative d'un panneau sur site ;
- inauguration / présentation à la population - goûter « partage ».



Exemple d'illustration réalisée par Jérémie EVANGELISTA (éco-interprète) dans le cadre du projet éolien de Plouisy

Source : <http://www.ecointerprete.fr/>

Dans le cadre de la sensibilisation auprès des plus jeunes, la société IEL Exploitation propose également de collaborer avec les écoles des communes concernées par le projet éolien qui souhaitent travailler sur la thématique des énergies renouvelables. Cela peut passer par une présentation des énergies renouvelables par IEL Exploitation devant des classes, par une visite du chantier ou par une visite du parc en fonctionnement par exemple.



## 8. IMPACTS LIÉS AU CHANTIER ET AU DÉMANTÈLEMENT

Les projets éoliens en forêt ne sont pas très courants en France, notamment en Bretagne. Pourtant, le caractère sylvicole affirmé de certains massifs forestiers tels que celui du bois de Malaunay constitue certains atouts pour l'implantation d'éoliennes.

- Ce dernier est sillonné de pistes d'exploitation rendant relativement aisé l'accès des éoliennes au site d'implantation. Peu de chemins d'accès supplémentaires sont à créer. Les contraintes de mobilité induites par tout chantier de construction d'éoliennes s'en trouvent réduites.
- De plus, l'existence de zones déboisées n'impliquera pas nécessairement de gros travaux de déboisement en vue de la mise en œuvre des plateformes de montage et de levage des éoliennes.
- L'emprise des éoliennes résultant du projet se limitera donc majoritairement à celle des plateformes.

En ce qui concerne les fondations, outre le fait que la pression exercée par l'ouvrage est reportée sur une surface relativement faible (semelle), les travaux proprement dits (excavation et mise en œuvre du béton armé) ne posent aucun problème particulier moyennant le respect de règles de bonne pratique rappelées dans les recommandations de l'étude. Les capacités portantes du terrain seront cependant soigneusement définies.

Les risques d'érosion accrue ou de glissement de terrain occasionnés par la modification du ruissellement des eaux suite aux nouvelles infrastructures seront non significatifs.

Toutefois, dans le cas où les terres excavées pour les fondations seraient entreposées sur le site, il faudra s'assurer que les pluies éventuelles ne les lessivent pas et ne les entraînent en aval, notamment dans les cours d'eau. C'est pourquoi nous recommandons dans ce cas de bâcher les terres excavées et la mise en place de merlons à la périphérie des aires de levages.

La qualité sanitaire du sous-sol sera préservée de toute pollution inhérente au chantier. Cet objectif peut être atteint moyennant des mesures de cantonnement des pollutions éventuelles à des zones imperméabilisées et le traitement adéquat de ces dernières.

En ce qui concerne les impacts du chantier sur l'environnement sonore, les bruits propres au chantier étant limités dans le temps, ils ne sont pas considérés comme problématiques.

**Outre le respect de contraintes environnementales, techniques, paysagères, le projet s'attache donc à respecter l'activité sylvicole, omniprésente dans le bois de Malaunay.** Le choix des zones d'implantation des éoliennes s'est fait en concertation avec l'expert forestier en particulier pour la définition des modalités de cohabitation des activités forestières. Ainsi, le choix des emplacements des éoliennes et du scénario tient compte à la fois des pistes d'exploitation et du plan de gestion de la forêt.

En ce sens, nous avons défini les « modalités de cohabitations voir de synergies avec l'activité sylvicole »<sup>4</sup> Nous avons maximisé les modalités de cohabitation :

- ⇒ en utilisant au maximum les pistes d'exploitations existantes
- ⇒ en positionnant les éoliennes en bordure de chemin d'accès
- ⇒ en positionnant les éoliennes sur des parcelles coupées ou prévues à la coupe, parcelles peu reconstituées.

Concernant la synergie avec l'activité sylvicole, selon l'expert forestier, la création d'un chemin pour atteindre E4 et le renforcement du chemin vers E5, permettra une plus value pour l'exploitation du bois notamment pour l'évacuation des grumes. Nous rappelons que la parcelle E4 est coupée.

Pour terminer, le bois de Malaunay sera producteur de deux énergies renouvelables par :

- ⇒ La production d'électricité à l'aide de vent
- ⇒ La production de bois à l'aide du sol et du soleil.

### Fin de vie de l'ouvrage

En fin de période d'exploitation (20 ans minimum), le maître d'ouvrage s'engage à se conformer à l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent oblige les exploitants à démanteler le parc éolien à la fin de l'exploitation et à constituer une garantie financière.

La constitution des garanties financières est mise en place avant la mise en service du parc éolien. Un engagement écrit d'une société d'assurance ou d'une banque, sous forme d'un système de caution sera transmis aux services de l'Etat. Le montant forfaitaire est de 50 000€ par éolienne avec une réactualisation annuelle. Le cautionnement pourra être mis en œuvre par le préfet :

- ⇒ soit en cas de non-exécution par IEL Exploitation 35 des opérations de démantèlement ;
- ⇒ soit en cas de disparition juridique de IEL Exploitation 35

<sup>4</sup> Fiche technique n°8-Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens



Par conséquent, en fin de période d'exploitation, le maître d'ouvrage s'engage à se conformer à cette loi de remise en état initial du site par les mesures suivantes :

1. Démantèlement du poste de livraison ;
2. Désempierrement des chemins d'accès aux éoliennes ;
3. Démontage des éoliennes ;
4. Destruction des socles de fondation (à concurrence de 2 mètres) et remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
5. Remise en état des aires de grutage et des chemins d'accès ;
6. Excavation des câbles de raccordement des éoliennes au poste de livraison dès lors que leur maintien pose problème à l'usage des terrains. Selon l'arrêté ICPE, les câbles seront retirés dans un rayon de 10 mètres autour des éoliennes et des postes de livraison.

On estime pour les matériaux compris dans les éoliennes de type Vestas V90 le scénario de recyclage suivant :

Matériaux	Scénario
Acier	100% recyclé, (90% récupéré et 10% mise en décharge)
Fonte	100% recyclé, (90% récupéré et 10% mise en décharge)
Acier inoxydable	100% recyclé, (90% récupéré et 10% mise en décharge)
Acier à haute résistance	100% recyclé, (90% récupéré et 10% mise en décharge)
Cuivre	100% recyclé, (90% récupéré et 10% mise en décharge)
Aluminium	100% recyclé, (90% récupéré et 10% mise en décharge)
Plomb	100% recyclé, (90% récupéré et 10% mise en décharge)
Composants de fibre de verre	100% incinération des matériaux composites avec récupération de chaleur, les résidus sont mis en décharge
PVC - Plastiques	Mise en dépôt des parties pouvant être démontées et incinération du reste
Autres plastiques	100% incinération des déchets avec récupération de chaleur
Caoutchouc	100% incinération des déchets avec récupération de chaleur

IEL s'engage à suivre les prescriptions de la charte « Chantier Vert » : le cahier des charges est défini en partenariat avec l'ADEME comme l'illustre l'affiche ci-dessous.

**CHANTIER VERT**

**CHARTRE**

Agence de l'Environnement et de la Métrique de l'Énergie

**Respecter la réglementation**

- prendre connaissance et respecter la réglementation existante.
- être titulaire d'une assurance « Responsabilité Civile » pour les professionnels intervenant sur le chantier ainsi que leurs co-traitants et sous-traitants, les couvrant pour tout dommage causé à l'occasion de la conduite des travaux ou des modalités de leur exécution.

**Gérer les déchets**

- ne pas brûler de déchets sur site.
- ne pas enfouir ou utiliser en remblais les déchets banals et dangereux.
- débarrasser le site de tous les déchets qui auraient pu être emportés par le vent ou qui auraient pu être oubliés sur place.
- tenir la voie publique en état de propreté.
- mettre en place des poubelles et bennes sur le site du chantier, adaptées aux besoins et à l'avancement du chantier.
- bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents.

**Limiter les pollutions**

- ne pas réaliser de vidange de véhicules sur site.
- ne pas vider les résidus de produits dangereux dans les réseaux d'assainissement.
- installer un poste de lavage pour les camions avec débourbeur.
- ne pas prélever d'eau sur les poteaux ou bouches d'incendies.
- entretenir les matériels et véhicules.
- couper les moteurs des véhicules en stationnement (y compris pendant les livraisons si le déchargement ne requiert pas le fonctionnement du moteur).

**Respecter la biodiversité et limiter l'érosion**

- s'informer sur l'intérêt écologique du site de manière à prendre des mesures de protection en conséquence.
- ne défricher que les surfaces nécessaires.
- ne pas stocker de matériaux sur des sites d'intérêt patrimonial.

**Limiter le bruit**

- limiter l'usage des avertisseurs sonores au seul risque immédiat.
- poster les matériels très bruyants le plus à l'écart possible des habitations.

Plus d'informations : [www.ademe.fr/nouvelle-caledonie](http://www.ademe.fr/nouvelle-caledonie)

**ÊTRE RESPONSABLE AUJOURD'HUI POUR ANTICIPER DEMAIN.**

Partenaires ayant contribué à l'élaboration de la charte Chantier Vert :





## 9. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Le projet éolien de 10 MW sur la commune de Ploumagoar se place dans le contexte international et national de développement des énergies renouvelables. L'objectif est d'atteindre au moins 20% de la consommation énergétique de la France à partir de sources d'énergies renouvelables à l'horizon 2020. Dans ce cadre de travail, l'énergie éolienne, de par sa maturité technologique et économique occupe une place de choix dans l'ordre de priorité donné aux différentes filières renouvelables.

Les impacts tant négatifs que positifs du projet en exploitation et du chantier ont été évalués dans les domaines de l'environnement sonore, de la qualité de l'air, du sol et du sous-sol, de l'eau, de la faune et de la flore, du paysage et du contexte humain en général. Ils ont été évalués pour la plupart des domaines dans une aire géographique élargie (périmètre de 16 km autour du projet).

Il ressort de l'étude des impacts du parc en exploitation et de son chantier les considérations suivantes :

- Les enjeux paysagers locaux ont été soigneusement étudiés afin de valider une insertion la plus harmonieuse possible du projet dans l'environnement. Les phénomènes de covisibilité ont été analysés. Les simulations paysagères permettent d'appréhender visuellement l'impact du projet éolien dans le paysage.
- Les distances séparant les installations des habitations les plus proches (**les hameaux les plus proches sont situés à 600 mètres de la première éolienne**) permettent de minimiser les impacts sur l'environnement sonore. Des mesures ont été réalisées, par un cabinet acousticien indépendant, sur une longue durée. Avec les résultats des mesures et les caractéristiques des éoliennes (niveau sonore, vitesse de rotation, mode fonctionnement réduit) le **parc éolien respectera 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 réglementation.**
- Les impacts d'ombrage ont été analysés : les niveaux d'exposition prévus dans l'environnement des éoliennes sont inférieurs aux seuils de tolérance communément admis. **Les incidences en termes d'ombre portée ne sont donc pas significatives.** Rappelons enfin qu'il est possible de programmer les éoliennes pour les stopper durant les périodes d'exposition concernées si les niveaux sonores s'avèrent préjudiciables.
- **Les impacts sur la qualité de l'air peuvent être qualifiés de très positifs.** Ils mènent à des économies importantes en matière d'émission de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par rapport aux filières classiques de production d'électricité.
- Du point de vue des impacts sur la faune et la flore, **des études poussées ont été menées et des préconisations ont été émises.**
- Dans le cadre de pré consultation, le demandeur dispose des **accords de principe de l'Aviation civile, de Météo France, de l'Armée, de la Direction régionale des affaires Culturelles.** Le projet quant à lui se situe hors des faisceaux de France Télécom et de Télédiffusion de France.
- La production du parc éolien de Ploumagoar, estimée à 22 millions de kilowattheures par an, ce qui correspond à la consommation moyenne en électricité (**incluant le chauffage**) de **7 850 personnes.**

**En conclusion,** les impacts sur l'environnement du projet et de son chantier ont été évalués dans les différentes composantes physiques, biologiques et humaines de l'environnement, **il en ressort que la plupart des impacts sont peu significatifs** ou réduits à ce niveau par des mesures de réduction et d'accompagnement.

Ce projet éolien de 5 éoliennes présente également l'avantage de maximiser la puissance installée sur les sites ainsi de répondre aux attentes des services de l'Etat (circulaire Borloo-Jouanno du 26 février 2009 relative à la planification du développement de l'énergie éolienne, règle des 5 mâts minimums de la loi Grenelle 2).

**Le projet éolien de Ploumagoar répond à une approche multifonctionnelle de la forêt. Le bois de Malaunay « présente de multiples fonctions : écologique, paysagère et culturelle, économique avec la sylviculture et sociale (la forêt est un espace récréatif, de loisirs avec par exemple la chasse) »<sup>5</sup>.**

- ⇒ **Le projet éolien permettra de valoriser des milieux (exemple : restauration d'une mare) et de mieux comprendre le fonctionnement écologique (par le biais du diagnostic initial et des suivis post exploitation).**
- ⇒ **L'étude paysagère s'est attachée à identifier les lignes de forces qui sont constituées notamment par la forme longiligne de cette forêt, d'où une orientation nord-sud des éoliennes.**
- ⇒ **La mise en place de panneaux d'éco-interprétation avec un travail avec les écoles mettra davantage en avant le caractère culturel de la forêt.**
- ⇒ **L'emplacement des éoliennes a été pensé en concertation avec l'expert forestier pour minimiser l'emprise au sol des éoliennes sur la forêt; les éoliennes se trouvent majoritairement en bordure de pistes d'exploitation et/ou sur des parcelles coupées.**
- ⇒ **Enfin la mise en place d'éoliennes dans le bois de Malaunay ne remet pas en cause l'activité cynégétique déjà existante.**

**Rappelons enfin, l'effet positif du projet sur les objectifs de diversification et de sécurisation des approvisionnements en énergie de la France.**

**Au-delà de leurs gains environnementaux dans le contexte actuel, les projets éoliens constituent aussi des atouts en faveur du développement économique régional.**

**En outre, une approche décentralisée de la production électrique nationale constitue une étape essentielle vers une énergie plus solidaire et plus respectueuse de notre environnement.**

<sup>5</sup> Fiche technique n°8-Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens