



ADEOL

PROJET EOLIEN DE HOUSSA

COMMUNES DE RUFFIAC ET DE
ST LAURENT SUR OUST (56)

RENNES

Parc d'activités d'Apigné
1, rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél. 02 99 14 55 70
Fax 02 99 14 55 67
rennes@ouestam.fr

NANTES

Le Sillon de Bretagne
8, avenue des Thébaudières
44800 SAINT-HERBLAIN
Tél. 02 40 94 92 40
Fax 02 40 63 03 93
nantes@ouestam.fr
www.ouestam.fr

ETUDE D'IMPACT

juin 2009



Ouest am

Développement et aménagement des territoires

SOMMAIRE

PREAMBULE	1
RESUME NON TECHNIQUE	5
CHAPITRE 1 – ANALYSE DE L’ETAT INITIAL	11
1.1 QUELLE AIRE D’ETUDE ?	11
1.2 MILIEU PHYSIQUE	12
1.2.1 <i>Situation du secteur d’implantation et délimitation de l’aire d’étude théorique</i>	12
1.2.2 <i>Climatologie</i>	12
1.2.3 <i>Qualité de l’air</i>	15
1.2.4 <i>Topographie</i>	16
1.2.5 <i>Géologie</i>	16
1.2.6 <i>Eau</i>	17
1.2.6.1 <i>Hydrologie – Ressources en eau</i>	17
1.2.6.2 <i>Hydrographie</i>	17
1.2.6.3 <i>Qualité des eaux</i>	18
1.3 LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	19
1.4 MILIEU BIOLOGIQUE	20
1.4.1 <i>Patrimoine naturel</i>	20
1.4.2 <i>Occupation du sol, végétation et flore du secteur d’implantation</i>	20
Les landes mésophiles à mésohygrophiles à bruyères et ajonc nain.....	21
Pinèdes et formations boisées mixtes de pins et feuillus	23
Bois de feuillus et linéaire bocager	23
Taillis / Fourrés mésophiles de saules et bouleaux	23
Plantations.....	24
Investigations complémentaires – 16 mai 2007	25
Synthèse des enjeux : milieux d’intérêt écologique fort et potentialités floristiques	27
1.4.3 <i>Avifaune</i>	27
Oiseaux observés sur le site du projet.....	28
Localisation générale du site par rapport aux flux migratoires.....	28
synthese des enjeux	29
1.4.4 <i>Chiroptères</i>	29
1.5 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE, HISTORIQUE ET PAYSAGER	30
1.5.1 <i>Sites classés / inscrits</i>	30
1.5.2 <i>Patrimoine archéologique</i>	30
1.5.3 <i>Monuments historiques</i>	30
1.6 MILIEU HUMAIN	31
1.6.1 <i>Population</i>	31
1.6.2 <i>Habitat riverain</i>	31
1.6.3 <i>Niveaux sonores avant projet</i>	32
1.6.4 <i>Documents d’urbanisme et évolution de l’habitat</i>	34
1.6.5 <i>Activités économiques</i>	34
1.6.6 <i>Infrastructures et servitudes</i>	35
1.7 LE PAYSAGE	37
1.7.1 <i>Présentation de l’aire d’étude et de ses composantes</i>	37
1.7.1.1 <i>Définition des aires de l’étude paysagère</i>	37
1.7.1.2 <i>Description de l’aire d’étude élargie</i>	37
1.7.1.3 <i>Description de l’aire d’étude rapprochée</i> :	38
1.7.2 <i>Typologie des vues sur le site</i>	39
1.7.2.1 <i>À l’échelle de l’aire d’étude rapprochée : un enjeu centré sur les habitations riveraines</i>	39
1.7.2.2. <i>À l’échelle de l’aire d’étude semi-éloignée : des enjeux essentiellement liés aux voies de communication secondaires</i>	40

1.7.2.3 À l'échelle de l'aire d'étude lointaine : des enjeux ponctuels, relatifs au patrimoine protégé.....	42
1.7.2.4 La covisibilité future avec les autres parcs éoliens : un enjeu fort, à toutes les échelles de perception.....	44
1.8 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	44
CHAPITRE 2 - RAISONS DU CHOIX DU PROJET.....	45
2.1. CONTEXTE GENERAL.....	45
2.2. CHOIX DU SECTEUR D'IMPLANTATION	51
2.2.1 LE CENTRE BRETAGNE	51
2.2.2. Choix du site du projet.....	52
2.2.2.1. Recherche de sites potentiels et premier examen vis à vis des contraintes majeures	52
2.2.2.2. Prise en compte du paysage dans le choix du secteur d'implantation : prévention de l'effet de mitage	53
2.3. VARIANTES D'AMENAGEMENT ENVISAGEES ET CHOIX DES IMPLANTATIONS RETENUES A L'INTERIEUR DU SECTEUR D'IMPLANTATION	54
2.3.1 Justification du gabarit au regard du potentiel éolien	54
2.3.2 Variantes d'aménagement envisagées	55
Scénario 1 : une disposition rectiligne	56
Scénario 2 : une disposition courbe	56
2.3.3 – Choix du scénario retenu et mise au point de l'implantation des éoliennes.....	56
CHAPITRE 3 - LE PROJET	58
3.1 HISTORIQUE DU PROJET.....	58
3.2 LES INSTALLATIONS DEFINITIVES.....	60
3.3 LES INSTALLATIONS TEMPORAIRES : PENDANT LA PERIODE DE TRAVAUX.....	68
3.4 OPERATION DE DEMANTELEMENT	71
CHAPITRE 4 – EFFETS DE LA SOLUTION RETENUE SUR L'ENVIRONNEMENT	72
4.1. MILIEU PHYSIQUE	73
4.1.1 Effets sur la qualité de l'air et le climat.....	73
4.1.2 Effets sur les milieux aquatiques et la ressource en eau.....	73
4.1.2.1. Impacts temporaires liés au chantier.....	73
4.1.2.2. Impacts permanents après la mise en service.....	76
4.2. MILIEU NATUREL / FAUNE ET FLORE	76
4.2.1. Flore et milieu naturel	76
4.2.2. Avifaune	78
4.2.3. Chiroptères	78
Impacts liés aux risques de collision.....	78
Impacts liés à la dégradation des habitats	79
4.3. MILIEU HUMAIN	79
4.3.1. Effets du projet sur la santé	80
4.3.1.1. Incidences sonores du projet.....	80
4.3.1.2. Les effets des champs électromagnétiques	84
4.3.1.3. Les infrasons	85
4.3.1.4. Les effets d'ombre et les effets stroboscopiques	85
4.3.2. Effets sur la sécurité.....	88
4.3.2.1. Sécurité pendant le chantier	88
4.3.2.2. Sécurité après la mise en service des éoliennes	88
4.3.3. Effets sur l'urbanisme	92
4.3.4. Effets sur l'activité économique.....	92
4.3.4.1. Effets sur l'activité agricole et le foncier	92
4.3.4.2. Effets sur les autres secteurs de l'économie locale.....	93
4.3.4.3. Effet de l'implantation du projet sur le marché local de l'immobilier.....	93

4.3.5.	<i>Respect des servitudes techniques et infrastructures existantes</i>	95
4.4	EFFETS SUR LE PAYSAGE.....	95
4.4.1.	<i>Impacts au sein de l'aire d'étude rapprochée</i>	96
4.4.2	<i>Impacts au sein de l'aire d'étude semi-éloignée et éloignée</i>	97
4.5.	SYNTHESE	101
.CHAPITRE 5 - MESURES PREVENTIVES, REDUCTRICES OU COMPENSATOIRES ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT - ESTIMATION DE LEUR COUT		102
5.1.	MESURES DE PROTECTION VIS A VIS DES MILIEUX AQUATIQUES.....	102
5.2.	MESURES DE PROTECTION DE LA FLORE ET DE RESTAURATION DU BOCAGE.....	102
5.3.	MESURES VISANT A PREVENIR ET A ATTENUER LES EFFETS DU PROJET SUR LES CHAUVES SOURIS ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	103
5.4.	MESURES DE REDUCTION DES NUISANCES SONORES.....	105
5.5.	AUTRES MESURES REDUCTRICES	105
5.6	MESURES D'ATTENUATION ET D'ACCOMPAGNEMENT DES EFFETS VISUELS ET PAYSAGERS	106
5.6.1	<i>Concernant le paysage immédiat</i>	106
5.6.2	<i>Concernant le paysage rapproché et lointain</i>	106
5.6.3	<i>mesures preventives des effets visuels nocturnes</i>	107
5.7.	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DE L'ACTIVITE AGRICOLE	107
5.8.	ESTIMATION SOMMAIRE DU COUT DES MESURES PREVENTIVES, REDUCTRICES ET COMPENSATOIRES – RECAPITULATIF	108
CHAPITRE 6 – METHODES UTILISEES ET DIFFICULTES RENCONTREES.....		109
6.1.	LE RECUEIL DES DONNEES.....	109
6.2.	METHODOLOGIES DES VOLETS « AVIFAUNE », « CHIROPTERES » ET « ACOUSTIQUE »	110
	<i>Methodologie d'étude appliquée pour une évaluation de l'impact des sites éoliens sur l'avifaune</i>	110
	<i>Methodologie d'étude des chiropteres</i>	112
	<i>Methodologie de l'étude acoustique</i>	117
	<i>METHODOLOGIE DE LA CONCERTATION</i>	119
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....		120
ANNEXES		121

PREAMBULE

Le maître d'ouvrage du projet est :

ADEOL
(Filiale française de l'entreprise belge ELECTRAWINDS)

10, place du Champ de Foire BP 221
29284 Carhaix- Plouguer Cedex

Forme juridique : SARL
Téléphone : 02 98 99 47 62
Télécopie : 02 98 99 47 63
E-mail : contact@adeol.com
Web : www.electrawinds.be

Contacts :

Jeroen KOK

Le délégué du Maître d'ouvrage est :

QUENEA ENERGIES RENOUVELABLE
10, place du champ de foire BP 221
29834 CARHAIX PLOUGUER

Sylvain LE GONIDEC

Thierry RIPOCHE

Forme juridique : SARL
Téléphone : 02 98 99 47 62
Fax : 02 98 99 47 63
Mail : sylvain.legonidec@quenea.com
Web : www.quenea.com

Dans le contexte général de lutte contre le réchauffement climatique et les nouvelles orientations en matière de politique énergétique favorisant l'utilisation des énergies renouvelables pour produire de l'électricité, la société ADEOL s'est engagée depuis plusieurs années dans la conception et la construction de parcs éoliens, pour l'essentiel localisés dans la Région Bretagne

Le nombre de parcs éoliens mis en service progresse chaque année en Bretagne et ADEOL figure parmi les acteurs importants de la filière dans le Grand Ouest, avec :

- 4 parcs construits : Pont-Melvez I & II (22), Maël-Pestivien(22), Roudouallec (56),
- 5 parcs en construction : Lanrivain 1&II (22), Penquer I & II(22), Beau Soleil (56), Landier du Rohallet (56), Croix des Trois Chesnot (35),
- 3 parcs en développement en Bretagne: Grisan (56), Houssa (56), Bois de Folleville (56)



Localisation des projets et parc ADEOL.

De nombreuses autres réalisations d'unités de productions d'énergie renouvelables sont en opération et en développement par la maison mère d'ADEOL dans différents pays d'Europe.

ADEOL envisage aujourd'hui l'implantation d'un parc éolien sur le site de « Houssa », sur les communes de Ruffiac et St Laurent sur Oust (Morbihan).

L'étude d'impact et son contexte réglementaire

L'étude d'environnement, d'impact ou d'insertion des projets de parcs éoliens est menée conformément aux dispositions réglementaires figurant au code de l'environnement (art. R. 122-1 à R. 122-16). Elle est rendue obligatoire pour tout projet d'implantation d'au moins une éolienne dont la hauteur du mât dépasse 50 m (art. L. 553-2 du code de l'environnement) et s'accompagne d'une enquête publique (art. R.123-1 et suivants du code de l'environnement).

De même, elle s'appuie sur les recommandations du « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens » édité en 2005 par l'ADEME ainsi que le document « Pour un développement raisonné des éoliennes en Morbihan » publié par la préfecture du Morbihan en avril 2005 et réalisé par le CAUE du Morbihan.

D'autre part, l'étude acoustique dont les éléments substantiels sont repris dans le présent rapport tient compte du contexte légal en vigueur ou à venir (norme NFS 31.010 et projet de norme NFS PR 114) ainsi que du décret 2006-1099 du 31 août 2006 et de son arrêté d'application par le 5 décembre 2006.

Le présent rapport d'étude d'impact s'articule ainsi en sept volets :

- résumé non technique ;
- analyse de l'état initial du site et de son environnement ;
- raisons pour lesquelles le projet a été retenu ;
- présentation du projet ;
- effets prévisibles du projet sur l'environnement ;
- mesures préventives, réductrices ou compensatoires, estimation de leur coût et mesures d'accompagnement ;
- présentation des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées.

La présente étude d'impact a été réalisée et mise en forme par :



OUEST AM'
Parc d'Activités d'Apigné
1, rue des Cormiers
B.P. 95101
35651 Le Rheu Cedex
Tel : 02 99 14 55 70

Annie SOULIER (Coordonateur de l'étude)

Cécile MESNAGE (milieux naturels, flore)

En s'appuyant pour certains volets spécifiques, sur des études réalisées par :

volet « BRUIT » : société JLBI Conseil – parc technologique de Soye – 5, rue Copernic – 56270 Ploemeur

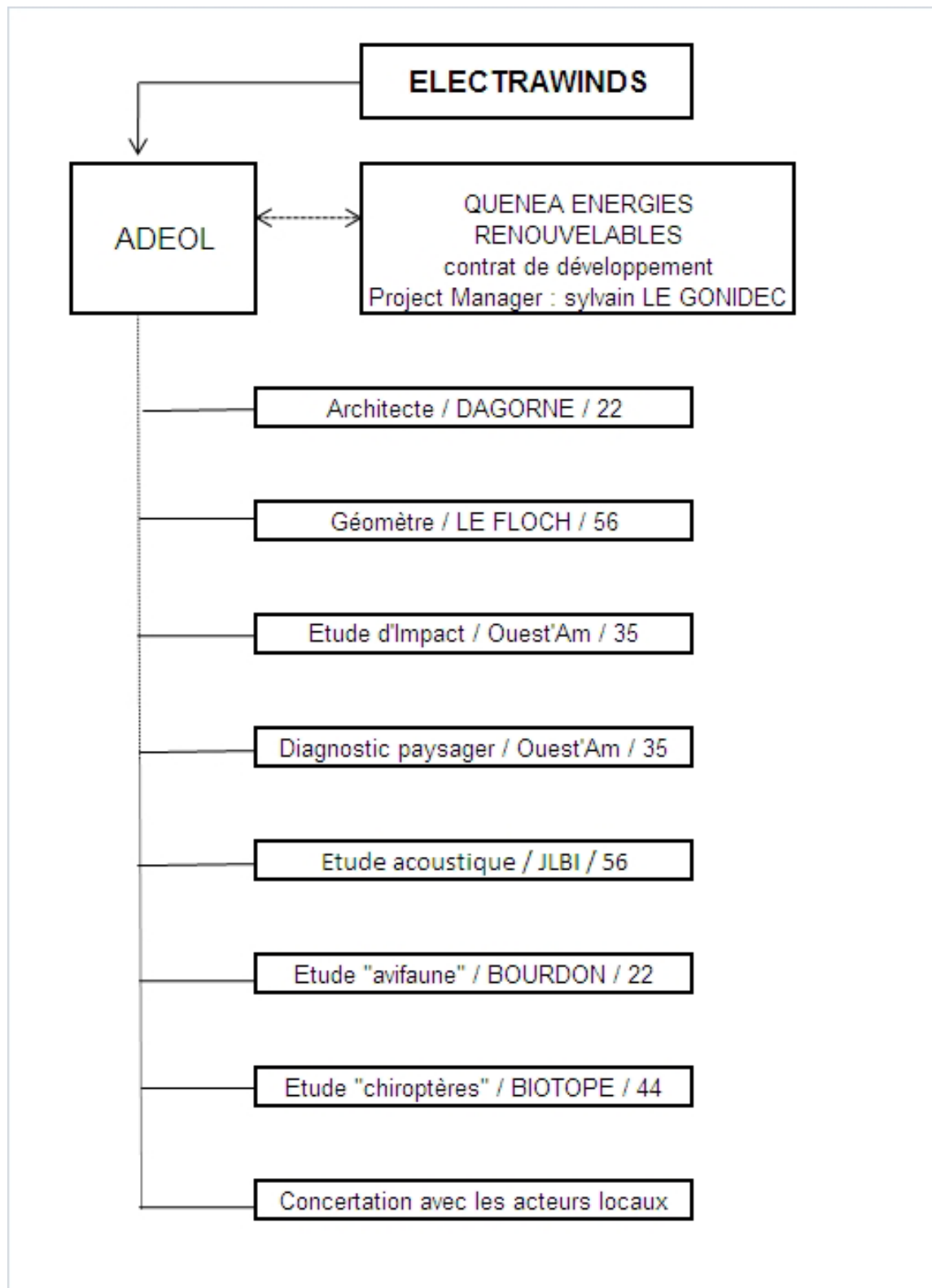
volet « AVIFAUNE » : Pascal BOURDON – Pont Meur - 22160 Bulat-Pestivien

volet « CHIROPTERE » : BIOTOPE Loire Bretagne – 24 rue Félix Eboué – 44406 Rezé

volet « Paysage » OUEST AM' (avec un sous-traitant COUASNON) – 1 rue des Cormiers – 35651 Le Rheu -

Organigramme du projet

ADEOL a constitué un groupe de travail avec les partenaires dont l'expérience dans le domaine est déjà reconnue.



RESUME NON TECHNIQUE

Le projet de parc éolien du Houssa est situé à 3 km au sud du bourg de Ruffiac (département du Morbihan). Ce projet porte sur l'implantation de 4 éoliennes, d'une hauteur maximale de 141 mètres (en bout de pale) et disposées sensiblement selon une ligne nord-ouest / sud-est. L'aire d'implantation touche principalement la commune de Ruffiac, seul un petit secteur nord-ouest est situé sur le territoire de Saint Laurent sur Oust.

ETAT INITIAL

Le secteur d'implantation des éoliennes est en grande partie occupé par des boisements, quelques grandes parcelles cultivées existent cependant dans la partie centrale. Les boisements sont principalement dominés par les pins (pinède) mais ont aussi parfois un caractère mixte (pins, châtaigniers et chênes). Les pinèdes sont souvent associées à des formations de landes sèches à moyennement humides à bruyères et ajoncs nains. Celles-ci constituent un « habitat naturel d'intérêt communautaire » selon l'annexe I de la Directive « habitats, faune et flore ». Les espaces de lande « ouverte » (sans couverture de pinède) sont très restreints, ils s'expriment principalement dans deux parcelles situées au nord de la zone et dans les layons herbacés (entretenus par gyrobroyage) ainsi qu'en bordure des talus et fossés qui les longent (quart sud-ouest de la zone). Ces milieux (pinède et lisières – bordure de voirie et talus bocager) présentent de fortes potentialités floristiques, à l'égard d'espèces peu communes à assez rares. On notera notamment la présence du siméthris à feuille plane, et également de l'asphodèle d'arrondeau, taxon protégé nationalement. Pour cette dernière espèce, seule une station avec un seul pied a été observée (prospection de terrain en mai 2007). Le quart sud-ouest du secteur est occupé par de jeunes boisements « intensifs » de conifères (plantations de l'Office National des Forêts). Ces milieux très artificialisés ne présentent, actuellement, que peu de potentialités floristiques. Le réseau bocager est relativement bien conservé, notamment en bordure des chemins avec de belles haies arborées, dominées par le chêne et le châtaignier et quelques merisiers. Un ruisseau temporaire s'écoule à l'est du site, à l'amont duquel existe une mare.

Notons la présence d'une habitation (gîte occasionnel) au centre de la zone.

Le secteur d'implantation s'appuie sur une ligne de crête culminant à un peu plus de 100 mètres et présente deux versants, l'un nord, l'autre sud, lesquels possèdent des pentes localement assez fortes (10%).

Les études réalisées sur les oiseaux ont montré une sensibilité particulière du site, à l'égard des espèces fréquentant les zones boisées, les landes et les zones de cultures extensives. Le nombre total d'espèces observées au printemps est élevé et reflète la variété des habitats du site et de ses alentours. Il est fréquenté notamment par plusieurs espèces de fort intérêt patrimonial comme le Busard St Martin, de la Bondrée apivore. De plus les milieux d'anciennes landes associées à de grandes pinède est favorable à l'Engoulevent d'Europe et à la Huppe fasciée, espèces toutes deux observées sur le site. Concernant les chauves souris, les enjeux sont considérés comme globalement faibles, compte tenu du caractère commun des espèces présentes et de leur faible sensibilité à l'égard des éoliennes. Cependant, la présence probable de la Noctule commune constitue un enjeu plus fort, cette espèce présentant un risque de collision avec les éoliennes.

Aucun site archéologique n'est recensé dans l'emprise du projet, de même qu'aucun monument historique ou son périmètre de protection de 500 mètres.

Au-delà de l'habitation (gîte utilisée occasionnellement) située au cœur du secteur d'implantation au lieu-dit le Houssa, plusieurs hameaux sont localisés à moins de 1 km du site et principalement au nord : les Landes de Houssa, la Rivière, Quélen, St Vincent, Trio (haut et bas), Villeneuve, Beaumont

et le château de Beaumont, le Grand Houssa et le Bléchis. Les hameaux de Quélen et du Houssa sont les plus proches, respectivement à 460 m de E1 et à 505 m de E4. Aucun projet d'urbanisation n'est prévu à proximité. Les deux communes concernées par le projet disposent chacune d'une carte communale.

Les niveaux de bruit avant projet ont été mesurés aux abords des hameaux riverains susceptibles d'être les plus exposés aux effets sonores : Saint Vincent, Beaumont, Quélen, les Nées, le Bléchis, le Grand Houssa, les Landes du Houssa. Ces mesures ont été effectuées pour plusieurs classes de vitesse de vent et en période diurne et nocturne.

Le site et ses proches abords ne sont concernés par aucun risque naturel, seul un risque d'inondation est indiqué pour St Laurent sur Oust mais ce risque ne concerne pas le secteur d'implantation. Il n'existe aucun risque technologique majeur (activité industrielle type SEVESO...) ou risque industriel quel qu'il soit. Toutes les communes sont concernées par le risque tempête. Enfin, bien que non affecté par un risque feu de forêts, les deux communes ont déjà été confrontées aux incendies. Des dispositions préventives particulières sont prises par arrêté préfectoral du 4 août 2003.

Le secteur d'étude n'est concerné par aucune servitude technique (servitudes radioélectriques, électriques...).

Enfin, l'analyse paysagère a été menée sur une aire d'étude élargie, en distinguant les perceptions proches, semi-éloignées et lointaines. Le paysage dans lequel s'inscrit le site du projet se caractérise en premier lieu par son relief, provoqué par l'alternance de hautes buttes linéaires et des vallées de l'Oust, de l'Arz et de la Claye. L'amplitude du relief dépasse 100 m.

Les principaux enjeux concernent la lisibilité du projet depuis ses abords (hameaux proches, voies de communication...) et la cohérence de composition des deux parcs éoliens, en lien avec celui des Landes de Couesmé, autorisé mais pas encore construit. Le seul axe routier structurant compris dans l'aire d'étude (RN 166, liaison Ploërmel - Vannes) est suffisamment éloigné pour ne pas représenter un enjeu important. Le réseau routier proche du site est composé d'axes départementaux secondaires, ainsi que de voies communales, qui représentent un enjeu local, lié au cadre de vie des habitants.

La covisibilité avec les éléments du patrimoine concerne :

- les abords du manoir de Balangeard, à 1 km au nord ;
- le site classé de l'Ile aux Pies ;
- plusieurs croix de cimetières, depuis les abords desquelles on a une vue vers le site du projet : à Saint-Nicolas-du-Terre et aux Fougerets dans l'aire d'étude semi-éloignée ; à Pluherlin et à Monteneuf dans l'aire d'étude éloignée.

Les autres monuments protégés n'ont pas de covisibilité avec le site du projet.

RAISONS DU CHOIX DU PROJET

Choix du secteur d'implantation

En premier lieu, une recherche de sites favorables (arguments techniques) a été menée à l'échelle de la communauté de communes du Val d'Oust et de Lanvaux, et la communauté de communes de Questembert, quinze ont été sélectionnés. Cependant en raison d'enjeux environnementaux forts (paysage, milieu naturel) ou de contraintes et servitudes diverses, seuls trois sites ont finalement été retenus.

À l'échelle du territoire de la communauté de communes du Val d'Oust et de Lanvaux, le choix du secteur d'implantation du projet résulte d'une démarche comparative des contraintes environnementales affectant les sites potentiels d'une part (zone naturelle protégée, topographie trop

marquée), et d'autre part de la prise en compte du paysage dans une recherche de prévention du mitage. Le site du Houssa a donc été retenu du fait de l'absence de contraintes rédhibitoires et pour son potentiel de composition paysagère, dans la continuité des projets éolien des Landes de Couesmé et de Grisan.

La dynamique qui s'étend également du nord-ouest au sud-est va être soulignée par le projet éolien des Landes de Couesmé, (dont le permis de construire a été accordé). Ces deux éléments structurants du point de vue du paysage sont à la base du parti d'implantation des projets éoliens du Houssa et de Grisan. Deux scénarios ont été étudiés, l'un développant une ligne droite, l'autre une ligne courbe. En tenant compte du recul nécessaire vis à vis des habitations, des espaces naturels locaux et des autres contraintes techniques, la solution retenue est une combinaison des deux scénarios.

Choix du gabarit des éoliennes :

Les mesures de vent réalisées par ADEOL sur le site voisin de Campénéac et les modélisation informatiques menées par des ingénieurs spécialisés ont permis de déterminer les conditions de régimes de vent, et ainsi le potentiel éolien du site de Houssa.

Ces résultats ont permis de déterminer la classe et le gabarit des éoliennes pouvant être installées sur le site. La production d'électricité fournie par une éolienne est directement conditionnée par le gabarit de celles-ci (hauteur du mât, diamètre du rotor). Ce choix étant fonction du potentiel éolien, il est donc spécifique à un site donné.

Pour le projet de Houssa, les résultats des études de potentiel éolien ont permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

- Classe du site : Classe 2
- Hauteur du mât : 95 mètres < Hauteur du mât < 110 mètres
- Diamètre du rotor : 80 mètres < Diamètre du rotor < 100 mètres

LE PROJET

Le projet porte sur l'implantation de 4 éoliennes, d'une hauteur totale de 141 mètres et générant une puissance de 8 mégaWatts.

Diverses installations définitives vont accompagner l'implantation des éoliennes notamment : les voies d'accès permanentes de 5 mètres de large pour assurer la maintenance (environ 1 430 mètres de chemins à créer ou à renforcer), le réseau de câblage souterrain reliant les éoliennes entre elles (environ 1 440 mètres), le poste de livraison (injection du courant vers le réseau EDF).

En préalable et durant la phase de construction proprement dite, d'autres dispositifs ou aménagements sont nécessaires. On distingue ainsi : l'élargissement temporaire des virages pour permettre le passage des convois exceptionnels, l'aménagement d'une aire de cantonnement des entreprises (à proximité de l'éolienne E4, sur un espace qui sert de point de dépôt de bois à l'ONF) qui sera toutefois mobile durant la phase de levage, et au pied de chaque éolienne la mise en place d'une aire de levage (22 x 40 m) et une aire d'assemblage des éoliennes (5 x 5 m). Dans le cas des aires de levage, les dispositifs resteront en place après la mise en service du parc.

Il en est de même des élargissements qui seront pratiqués dans les virages et notamment les espaces libres de tout obstacle nécessaires pour le passage des convois exceptionnels pendant la phase travaux. Ces espaces pourront toutefois être utilisés durant la phase d'exploitation du parc pour d'autres usages.

IMPACTS ET MESURES REDUCTRICES, PREVENTIVES, COMPENSATOIRES OU D'ACCOMPAGNEMENT

Protection des milieux aquatiques

Pendant la phase de travaux, le remaniement du sol lié à l'aménagement des fondations, chemins d'accès et plates-formes diverses peut générer des matières en suspension (MES) qui en cas de pluie et de ruissellement viendraient polluer les cours d'eau et milieux aquatiques et subaquatiques liés situés en aval.

Trois éoliennes sur 4 sont implantées en zone boisée, ce qui limite fortement les risques de ruissellement et d'érosion. Cependant, la localisation de ces dernières à proximité de chemins assez pentus, nécessitera la mise en place de ballot de paille dans les fossés pour éviter tout risque d'écoulement accidentel de polluant (hydrocarbures...) vers les cours d'eau situés en aval.

Milieux naturels / flore

Le milieu naturel sera fortement impacté par le projet puisque ce dernier va nécessiter le défrichage de 1,4 ha de bois pour l'implantation des éoliennes et des ouvrages annexes (plate forme, poste de livraison et chemin d'accès). Une surface de 0,7 ha correspond à des milieux de landes sous pinède, milieux présentant de fortes potentialités floristiques. Une coupe à blanc de 1,3 ha sera également réalisée sous la zone de survol des pâles et pour l'aménagement des virages, opération nécessaire pendant la phase de travaux. Cette coupe à blanc concernera 1 ha de lande sous pinède.

Pour réaliser ces aménagements, une demande d'autorisation de défrichage est indispensable. Le récépissé de dépôt de dossier doit être joint à la demande de permis de construire. La demande de défrichage doit également être précédée par une demande de distraction du régime forestier pour les éoliennes E3 et E4 situées sur des parcelles communales. ADEOL prévoit de compenser le défrichage par la plantation de 1,4 ha de bois sur le domaine de St Donat (commune de St Martin du Oust). Les essences concernées sont le chêne, le châtaignier et le hêtre. Cette mesure pourra être complétée par celles imposées dans le cadre de la demande d'autorisation de défrichage.

Sur environ 0,7 ha, la lande sous pinède va être détruite de façon définitive. Cependant, les coupes à blanc effectuées sous la zone de survol des pâles (environ 1 ha) en créant un milieu ouvert contribuera probablement à la régénération de la lande dans un faciès moins dégradé que celui qu'elle connaît actuellement sous plantation de pins, dégradation d'autant plus marquée que la pratique sylvicole est intensive (cas de l'éolienne E3). Mais pour cela, il faudra pratiquer un mode de gestion adapté du milieu, à savoir un maintien de la lande à 30 – 40 cm de hauteur par fauchage ou gyrobroyage par bande alternée.

Afin d'assurer la compatibilité du projet avec la présence de l'Asphodèle d'arrondeau sur le site, un diagnostic devra être effectuée préalablement aux travaux et en période favorable (mai-juin).

Les layons herbeux, milieux potentiellement favorables au développement d'espèces rares et d'intérêt, seront en partie affectés par le projet. Les impacts seront toutefois limités si la pose des câbles se fait à l'aplomb du passage des roues et si les fossés et bermes herbeuses sont au maximum préservés et entretenus régulièrement par gyrobroyage.

Faune

Le projet présente un risque sur l'avifaune, notamment à l'égard du Busard St Martin, rapace sensible au risque de collision et qui a été observé sur le site, tout comme la Bondrée apivore. Concernant

l'Engoulevent, le projet va entraîner une destruction d'une partie de son habitat (lande sous pinède). Cependant, comme indiqué ci-dessus, l'entretien des espaces de coupes à blanc, devrait permettre de redévelopper ce milieu de lande dans de meilleures conditions. Précisons que l'engoulevent n'est pas sensible au risque de collision, puisqu'il vole en dessous de la hauteur des pales.

Concernant les chauves souris, les impacts semblent limités compte tenu d'une part des espèces en présence, et d'autre part de leur abondance à l'échelle nationale. Toutefois, ce risque est accru si la Noctule commune fréquente effectivement le site (sa présence a été observée au niveau de l'étang de Vaulaurent proche). Toutefois, pour réduire l'impact résiduel, des mesures préventives et d'accompagnement sont proposées : limiter l'attraction des insectes (adapter l'éclairage, entretien des abords des éoliennes...), arrêt des pales en période à risque pour les chauves-souris, limiter les risques d'entrée des chauves-souris dans les nacelles, abattage des arbres en dehors des périodes de reproduction ou d'hivernage

Riverains et acoustique

En tenant compte de l'évolution éventuelle des valeurs mobilières constatées aux abords de parcs éoliens existants, il ressort que le projet n'affectera pas les valeurs mobilières des maisons d'habitation riveraines du parc éolien.

Seuls les riverains proches sont concernés par les éventuels impacts sur le cadre de vie, en raison des risques de nuisances sonores, notamment en phase travaux, et de la modification des paysages.

Le trafic induit par les travaux est limité dans le temps (durée environ de 6 à 12 mois) avec une moyenne de 25 passages d'engins par jour de chantier environ. La phase d'assemblage et de montage des éoliennes avec le passage de 10 transports exceptionnels par éolienne, durera un peu plus d'une semaine. Les effets sonores temporaires seront non-négligeables, d'autant plus que l'on se situe en milieu rural.

Les niveaux sonores produits par les éoliennes après mise en service ont fait l'objet d'une étude acoustique spécifique. L'analyse par simulation montre que le projet sera conforme, en période diurne et en période nocturne, avec la législation sur le bruit et notamment ses décrets sur les bruits de voisinage. En tout état de cause, des mesures *in situ* seront menées après mise en service du parc pour vérifier ces calculs. Si toutefois des dépassements des seuils réglementaires étaient alors constatés, un plan de gestion du parc (bridage ou arrêt temporaire de machines par exemple) serait mis en place pour y remédier et respecter la réglementation en vigueur.

Afin de corriger d'éventuelles perturbations des réceptions hertziennes après la mise en service du parc, un émetteur pourrait être installé sur une des éoliennes. D'autres solutions techniques sont également envisageables.

Paysage

Le projet s'inscrit dans une dynamique de mutation du paysage proche, initiée par le projet éolien des Landes de Couesmé, qui apporte de nouveaux éléments structurants majeurs au paysage local et qui sera renforcé par le projet éolien de Grisan, si celui-ci est autorisé.

Le caractère semi-ouvert du paysage implique des vues discontinues sur le parc éolien. Les vues directes seront assez rares depuis les habitations riveraines. Elles concerneront essentiellement des habitations au nord du site.

Depuis les bourgs de Saint-Congard, Saint-Laurent-sur-Oust, Ruffiac, Saint Nicolas du Tertre, les plus proches du site éolien, la densité du bâti génère des vues courtes et limite donc les contacts visuels

avec le parc éolien. Les bourgs de Malestroit, la Gacilly et Rochefort-en-Terre ne comporteront aucune ouverture visuelle vers le projet.

Le projet sera visible depuis le réseau routier proche, mais les vues seront souvent filtrées ou tronquées. Certains tronçons depuis les routes départementales plus éloignées permettent des vues plus ouvertes.

L'ensemble constitué par les différents parcs éoliens pourra être vu dans son intégralité uniquement depuis des points de vue panoramiques plus lointains. C'est notamment le cas depuis les hauteurs du site classé de l'Ile au Pies, ainsi que depuis quelques séquences du réseau routier départemental compris dans l'aire d'étude éloignée. Cet ensemble éolien constituera alors un « événement de parcours », soulignant l'ampleur des vues.

Concernant le patrimoine historique protégé, les croix de cimetières citées précédemment, à l'exception de celle de Pluherlin, auront une covisibilité avec le parc éolien. Les abords du manoir de Balangeard offriront également une vue ouverte sur le parc éolien, mais la vue sera tronquée, voire fermée depuis le manoir lui-même.

En mesure d'accompagnement, ADEOL mettra à disposition un fond de 5000 € pour l'entretien et l'aménagement des circuits de randonnées de la communauté de communes.

Le poste de livraison aura un volume simple et il sera de couleur la plus neutre possible. Les chemins d'accès aux éoliennes seront empierrés et leur largeur définitive sera de 5 mètres. Un panneau d'information relatif au parc éolien sera posé à l'entrée du site.

Enfin, pour limiter les effets visuels nocturnes, les éoliennes seront équipées d'un balisage lumineux à feux rouges à occultation.

Activité économique - urbanisme

Le projet de parc éolien s'inscrit en dehors des espaces de développement de la commune. Toutes les dispositions sont prises en amont et en accord avec les propriétaires et exploitants pour générer le moins de perturbation possible sur le plan économique et technique. Les pertes d'exploitation liées aux travaux ou aux implantations permanentes feront l'objet d'indemnisation. Dans le cas présent, les ouvrages ont été implantés autant que possible en bordure de parcelle, afin de limiter ces perturbations. Les documents d'urbanisme en vigueur sur les communes de Ruffiac et Saint Laurent sur Oust autorisent l'implantation d'éoliennes sur le secteur retenu.

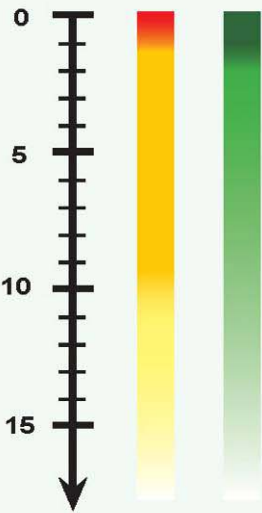
Sécurité

Les risques de bris d'éoliennes concernant la sécurité des riverains et des usagers sont très limités, d'une part car le projet se situe en dehors de zones de risques majeurs naturels et d'autre part car des mesures spécifiques sont intégrées au projet : mise en place d'un système para-foudre, mise en drapeau des pales en cas de vents forts, balisage lumineux des éoliennes, éloignement de plus de 400 mètres des habitations les plus proches.

La société ADEOL s'engage par ailleurs sur le démantèlement de l'ensemble du parc en cas de nécessité.

Chapitre 1 – Analyse de l'état initial

1.1 QUELLE AIRE D'ETUDE ?

Distance par rapport au projet éolien (km)	Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des projets éoliens (ADEME / MEDD 2005)	Implantation des éoliennes en Bretagne (DIREN Bretagne)
	<p><u>Aire d'étude immédiate</u> 0 à 1 km</p> <p><u>Aire d'étude rapprochée</u> 1 à 10 km</p> <p><u>Aire d'étude lointaine</u> 10 à 15 km</p>	<p><u>Périmètre rapproché</u> concerne la zone d'implantation des éoliennes et ses abords immédiats, y compris les habitations riveraines les plus proches</p> <p><u>Périmètre éloigné</u> territoire géographique s'étendant autour du projet où sont examinés les impacts visuels</p>

Comme l'indique le tableau synthétique ci-dessus¹, la dénomination et l'étendue des aires d'étude varient en fonction des guides ou des chartes mis en place aux niveaux national ou régional.

L'essentiel reste que la délimitation des aires d'étude doit répondre aux différents enjeux et prendre en compte les différentes échelles d'analyse. Dans le cadre de cette étude d'impact, la problématique « paysage » a été abordée selon les trois échelles suivantes : l'aire d'étude éloignée (plus de 5 km du projet), l'aire d'étude semi-éloignée (de 1 à 5 km du projet) et l'aire d'étude immédiate (de 0 à 1 km).

Pour tous les autres volets, deux aires d'étude ont été considérées et nommées de la façon suivante :

- **le secteur d'implantation**, défini par l'emprise du projet et ses abords immédiats et faisant l'objet d'investigations de terrain précises. Son étendue varie en fonction des sensibilités observées sur le terrain et reste inférieure à un rayon de 1 km ;
- **l'aire d'étude théorique**, caractérisant une aire d'étude maximale. Cette dernière est définie par la formule préconisée par l'ADEME :

$$R = (100+E) \times h$$

Avec R : rayon de l'aire d'étude (en mètre)

E : nombre d'éoliennes

h : hauteur totale d'une éolienne (en mètre)




¹ Le présent tableau a été réalisé en se référant au Guide d'implantation des éoliennes en Bretagne diffusé par la DIREN Bretagne en janvier 2003, ainsi qu'au Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, diffusé par le Ministère de l'Ecologie et du développement Durable (MEDD) et l'ADEME en janvier 2005. Le guide « Pour un développement raisonné des éoliennes en Morbihan » réalisé par le CAUE 56, a également été consulté mais il ne présente aucune hiérarchisation des aires d'études.

Etude d'impact

Projet de parcs éolien de Houssa

Carte N° 1 : Localisation du secteur d'implantation et de l'aire d'étude théorique

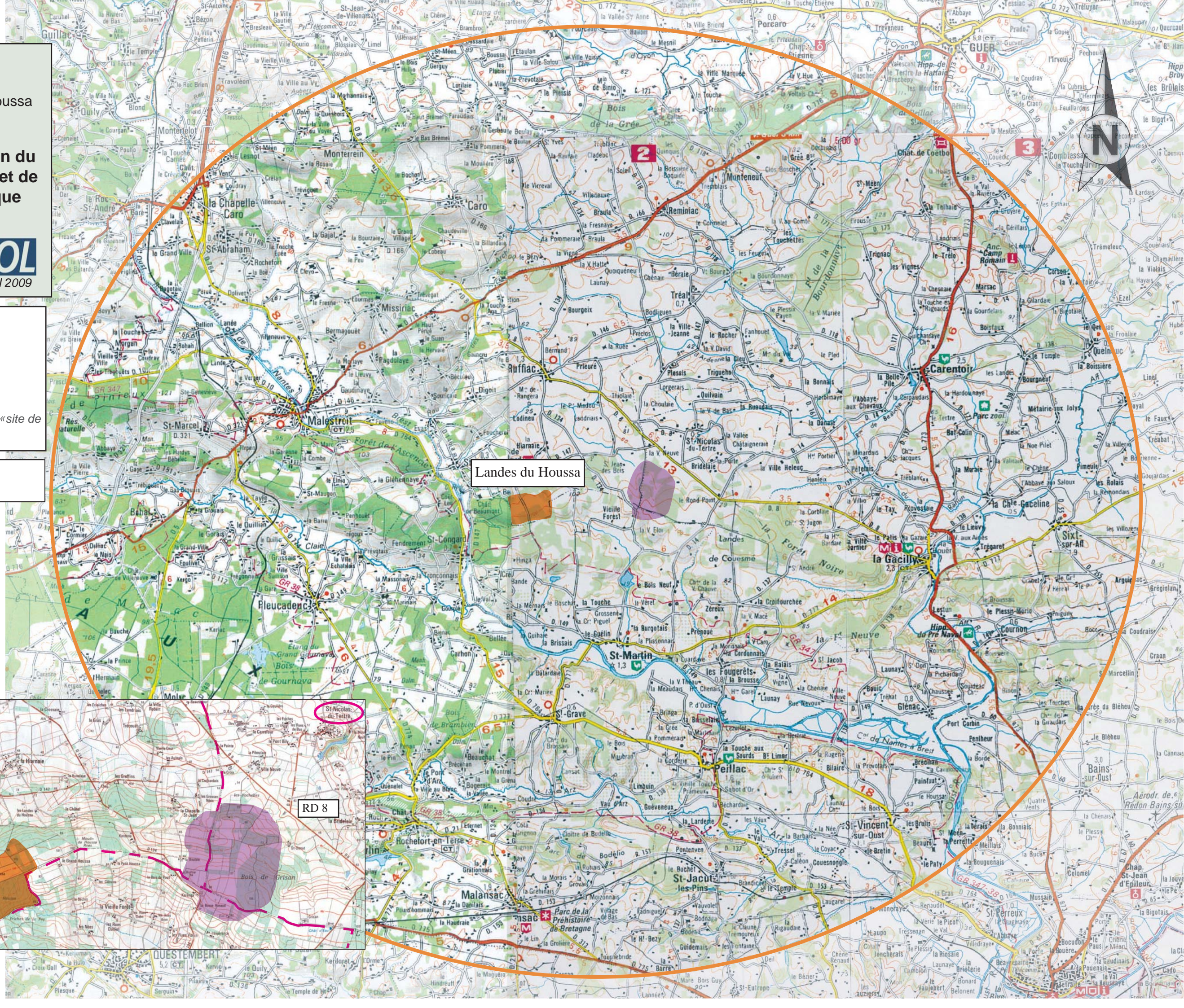
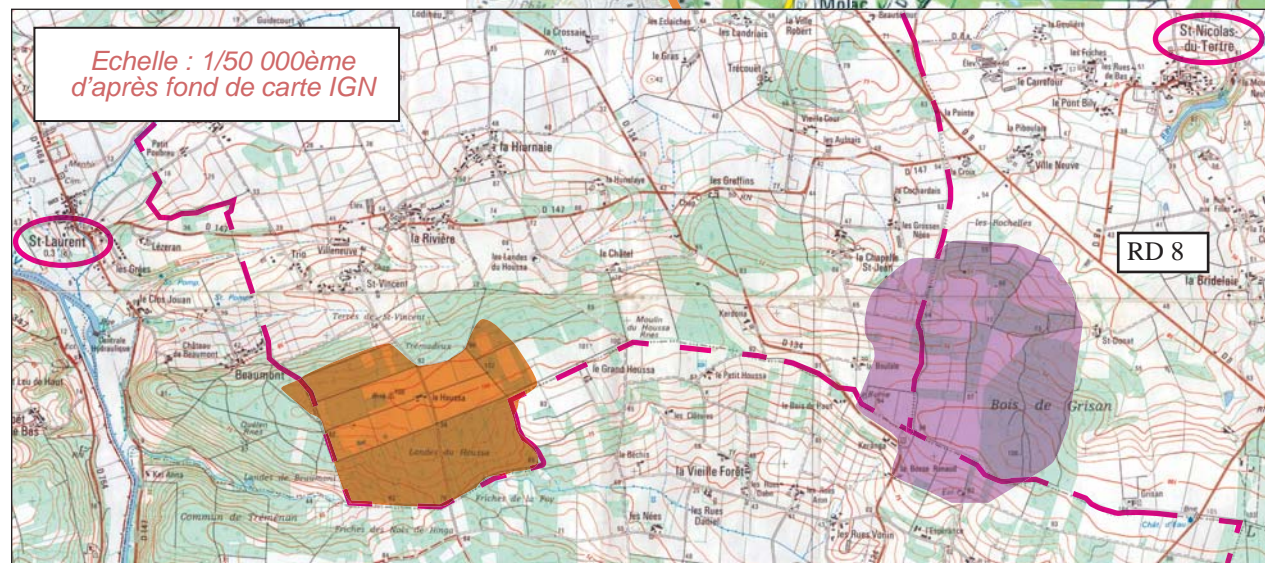


-  Secteur d'implantation
-  Aire d'étude théorique
-  Autre projet éolien (Adeol): « site de Grisan »

Echelle : 1/100 000ème
d'après fond de carte IGN



Echelle : 1/50 000ème
d'après fond de carte IGN



1.2 MILIEU PHYSIQUE

1.2.1 SITUATION DU SECTEUR D'IMPLANTATION ET DELIMITATION DE L'AIRE D'ETUDE THEORIQUE

(cf. carte n°1 ci-jointe)

Le projet est situé dans le département du Morbihan, à pratiquement égale distance de Guer et Questembert, à cheval sur les communes de Ruffiac et St-Laurent-sur-Oust.

Plus précisément, le secteur d'implantation est situé à environ 3 km au sud du bourg de Ruffiac, autour du lieu-dit « le Houssa ». La zone de prospection (investigations de terrain : avifaune, flore, chiroptère) couvre un « patatoïde » d'environ 1 km² centré sur l'habitation du Houssa. Le secteur d'implantation englobe les boisements de coteaux dit de « Trémadeux » au nord et des Landes du Houssa au sud (cf. carte n°1, encart sur fond IGN 1/25000^{ème}).

L'aire d'étude théorique est définie par la formule de l'ADEME énoncée ci-avant. Le nombre d'éoliennes définitif est de 4 éoliennes, d'une hauteur maximale de 130 mètres (mât + pales). Ainsi l'aire d'étude théorique du projet a un rayon d'environ 13,5 km (arrondi à 14 km). L'aire d'étude globale concerne au total 43 communes situées dans le département du Morbihan et 3 communes dans celui d'Ille-et-Vilaine.

Sur la carte de localisation (carte n°1), un autre projet éolien a été indiqué. Il s'agit du projet de Grisan, en cours d'élaboration et porté également par la société ADEOL.

1.2.2 CLIMATOLOGIE

(cf. carte n°2 page suivante)

Pluviométrie, températures et ensoleillement

Contexte général

La Bretagne ne constitue pas un ensemble homogène sur le plan climatique, et le Morbihan n'échappe pas à cette règle. Mais contrairement aux cas du Finistère et des Côtes d'Armor, on ne peut pas schématiser la répartition des pluies dans ce département en séparant simplement la côte de l'intérieur des terres. La région de Ploërmel et de Josselin est en effet plus sèche que certaines localités côtières. Cette situation privilégiée est due à la protection offerte par les Landes de Lanvaux et par le Plateau de Rohan face aux vents océaniques.

La partie nord-ouest du département est la plus arrosée, environ 190 jours de pluie par an, et la moins ensoleillée, guère plus de 1600 h/an. L'ensoleillement est en revanche très généreux sur la côte. Les 2000 h/an y sont dépassées ce qui est assez rare dans la moitié nord du pays.

Les hivers sont doux, même dans l'intérieur du département. Les étés sont plus chauds que dans la partie nord de la Bretagne, et les orages peu nombreux.

Secteur du projet

Les stations de référence les plus proches du projet sont les postes de Malestroit pour la pluviosité, Ploërmel pour l'insolation, Lorient pour le brouillard et Pontivy pour les autres données.

Etude d'impact

Projet de parcs éolien de Houssa

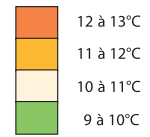
Carte N° 2 : Climat

Source : MÉTÉO FRANCE

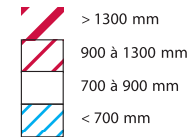


Avril 2009

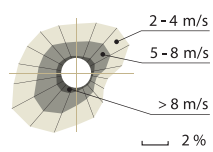
Températures moyennes annuelles (1961-1990)



Précipitations annuelles (1961-1990)



Vent (1961-1990)



Durée d'insolation moyenne par an

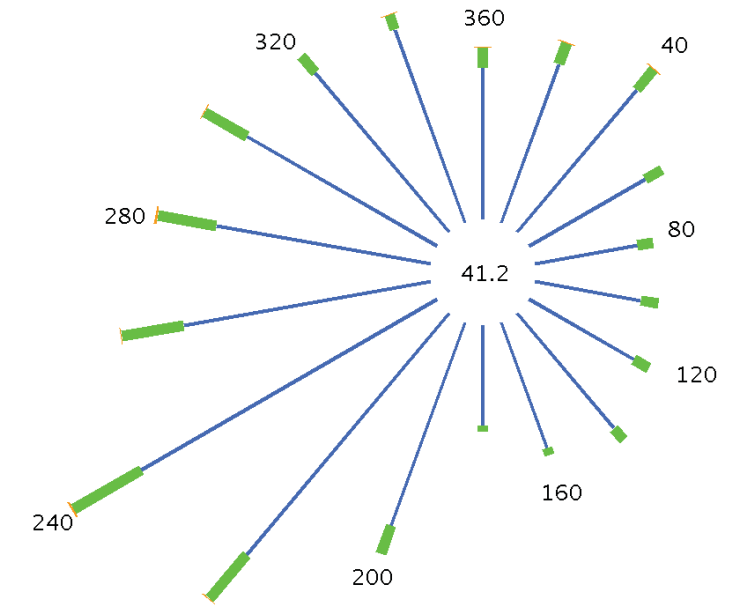
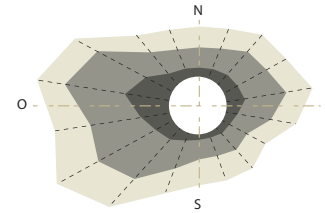
2017 h/an
Belle-Île

- Secteur d'implantation
- Aire d'étude théorique
- Autre projet éolien (Adeol): "site de Grisan"

Fréquence annuelle des vents forts (moyenne sur 21 à 30 ans)

150/20 Ouessant	150 jours avec rafales de vent fort : > 16m./seconde (60 Km/h)
	20 jours avec rafales de vent très fort : > 28m./seconde (100 Km/h)

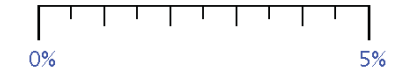
Les vents au nord de la Bretagne



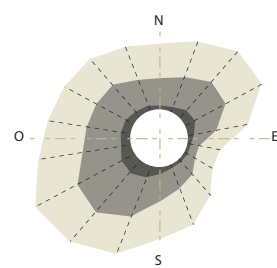
Groupes de vitesses (m/s)



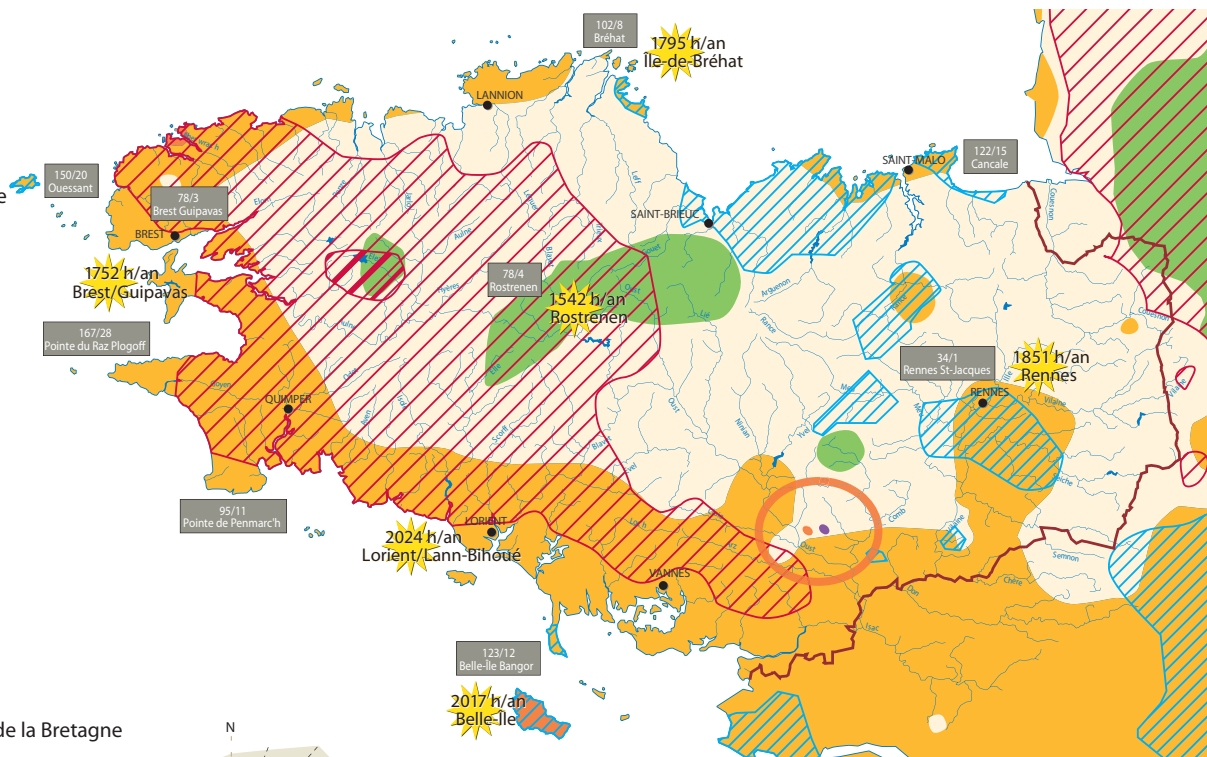
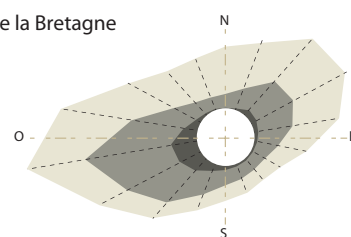
Pourcentage par direction



Les vents à la pointe de la Bretagne



Les vents au sud de la Bretagne



La pluviosité : elle atteint 730 mm/an en moyenne et s'étale sur 140 jours par an. Les mois les plus pluvieux sont novembre et décembre (84 mm pour 15 jours de pluie). Quant au mois le plus sec il s'agit de juillet avec 34 mm pour 7 jours de pluie.

Les températures : les moyennes annuelles enregistrées sont de 7,3 °C pour les valeurs minimales et de 16,1 °C pour les valeurs maximales. Le mois le plus froid est janvier (moyenne de 6,1 °C) et le mois le plus chaud est août (moyenne de 18,6 °C).

L'insolation annuelle s'élève, à Ploërmel, à 1934 heures.

Le brouillard² : on note pour la station de référence la plus proche, Lorient, une moyenne de 38 jours de brouillard par an *–jours durant lesquels on constate, ne serait-ce que temporairement une visibilité inférieure à 1 km–* qui se produisent essentiellement entre octobre et mars.

Les vents

- le potentiel éolien

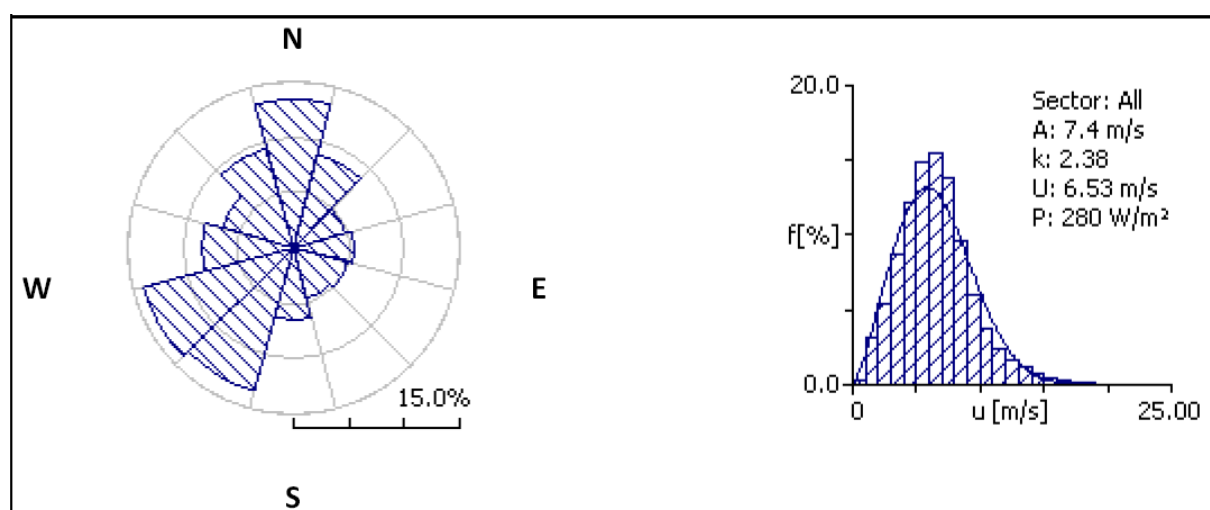
On distingue deux échelles pour la description et l'analyse des régimes de vents.

La première dite synoptique représente les régimes « globaux » à l'échelle d'une région, sans tenir compte des phénomènes locaux (tels les effets de colline, effets de masque, rugosité,...).

La seconde s'attache à prendre en compte tout les phénomènes locaux afin d'aboutir à une détermination du climat et du potentiel éolien sur le site d'implantation retenu. Traditionnellement, cette étude est réalisée à l'aide d'un mât de mesure de potentiel éolien, soit un pylône équipé de capteurs (anémomètres, girouettes, sondes de température et de pression atmosphérique). De nouveaux moyens de modélisation informatique permettent désormais de s'affranchir de ces équipements pour aboutir à ce résultat.

- Les régimes globaux :

Le climat du secteur est caractéristique du sud Bretagne avec deux deux régimes de vents principaux que sont les vents de Sud-Ouest et de Nord Nord-Est. La rose des vents et le tableau de répartition des fréquences d'apparition des vitesses de vent ci-dessous représentent ce climat.



La rose des vents de la station de Pontivy montre une prédominance des vents de sud-ouest à ouest tant en fréquence qu'en vitesse. Viennent ensuite les vents du secteur nord dans une moindre mesure.

² Source : J. KESSLER et A. CHAMBRAUD, Météo de la France , Editions Jean-Claude LATTES.

La fréquence des vents violents³ -jours pendant lesquels on enregistre des rafales dont la vitesse est supérieure à 58 km/h- est assez faible : 24 jours environ par an, pour la station de Pontivy.

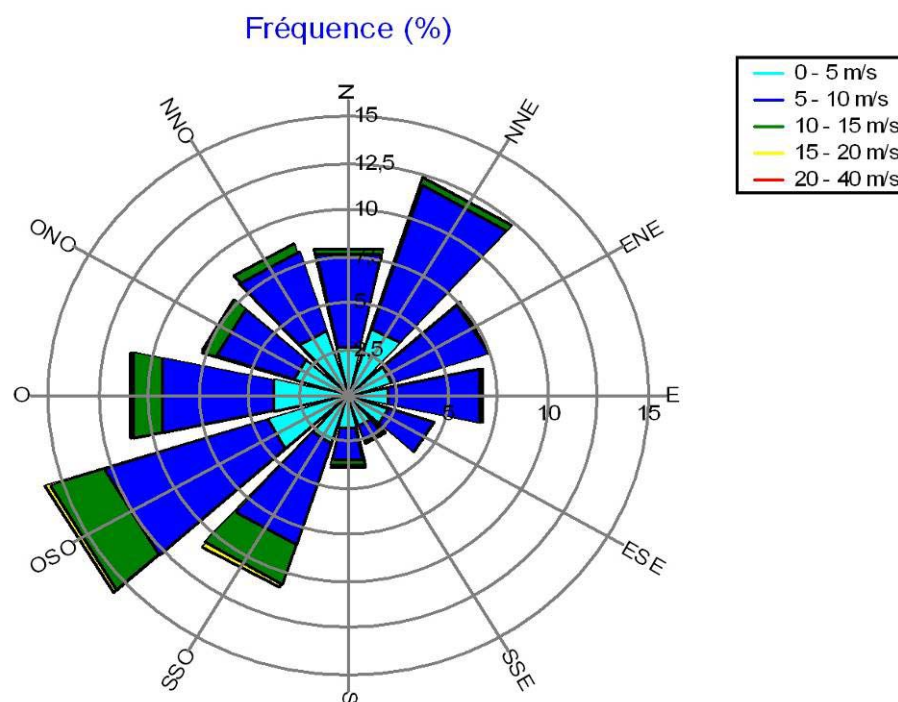
La relative constance des vents observée sur le secteur d'implantation constitue un paramètre favorable à l'implantation des éoliennes.

En effet, les éoliennes actuelles peuvent produire de l'électricité à partir d'une vitesse de 3 m/s soit 10 km/h. La production de l'éolienne est bien sûre liée à la puissance du vent. Mais, au-delà de 20 m/s soit 72 km/h, l'augmentation de la vitesse du vent n'entraîne plus d'augmentation de la productivité de l'éolienne.

- **Les régimes locaux**

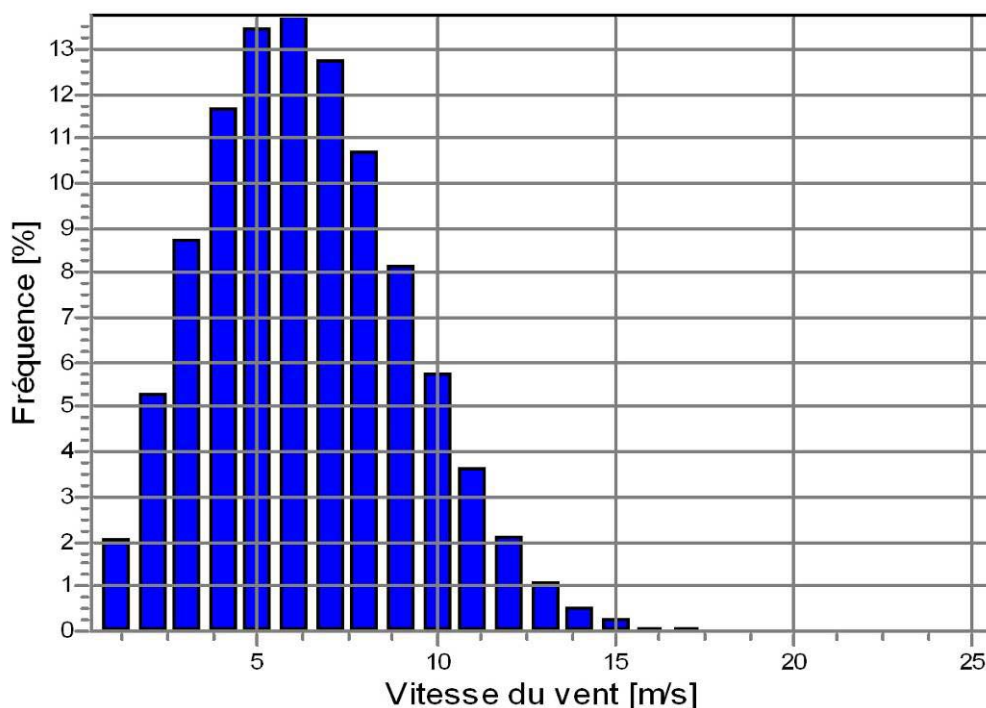
L'étude des régimes de vent locaux a été réalisée par ADEOL en plusieurs étapes. Depuis 2000, ADEOL a installé plusieurs mâts de mesure de potentiel éolien sur la région. Le mât installé sur la commune de Campénéac (20km du site environ) en 2007 a servi de référence pour l'étude. Les données issues de ces campagnes de mesure ont permis d'obtenir une base de données « de référence » représentatives du climat du secteur. Le site d'implantation du projet a ensuite été modélisé (topographie, obstacles, rugosité) et les données mesurées extrapolées afin de déterminer précisément les conditions de vent du site.

La rose des vents et le tableau de répartition des fréquences d'apparition des vitesses de vent ci-dessous représentent ce climat.



³ Sur l'échelle de Beaufort, une tempête correspond à des vents dont la vitesse est comprise entre 89 et 102 km/h ; le terme d'ouragan est parfois employé, sous nos latitudes, pour désigner une tempête dont les vents soufflent à plus de 118 km/h (Source : F. BRUEL, www.alertes-meteo.com)

Distribution Weibull



1.2.3 QUALITE DE L'AIR⁴

La région Bretagne est dotée d'un Plan Régional pour la qualité de l'air qui fait le point notamment sur la situation actuelle :

Concernant les résultats de la surveillance des polluants atmosphériques suivis (dioxydes de soufre et d'azote, monoxyde de carbone, ozone, particules en suspensions...), le bilan établi en 1998 fait état des éléments suivants :

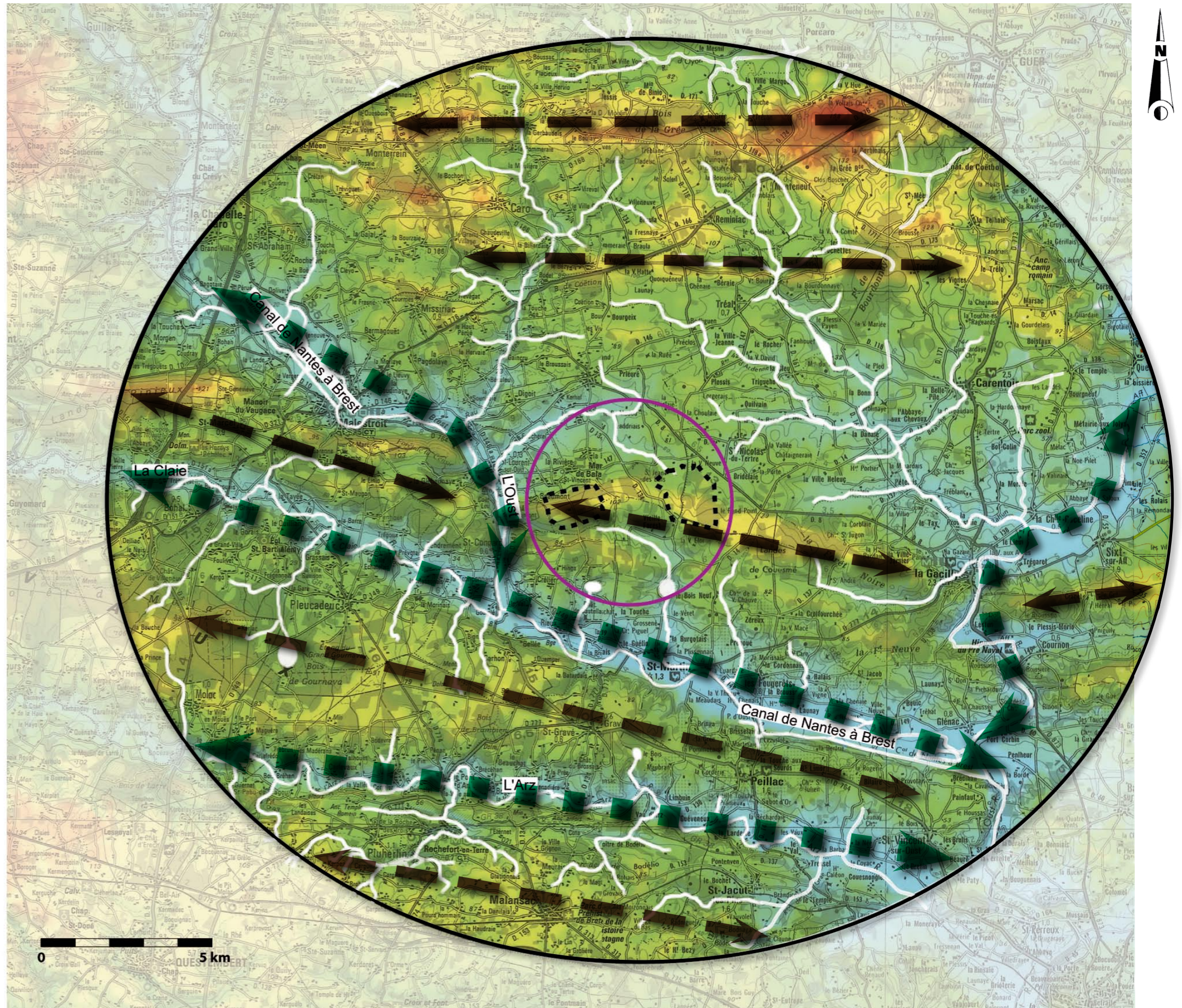
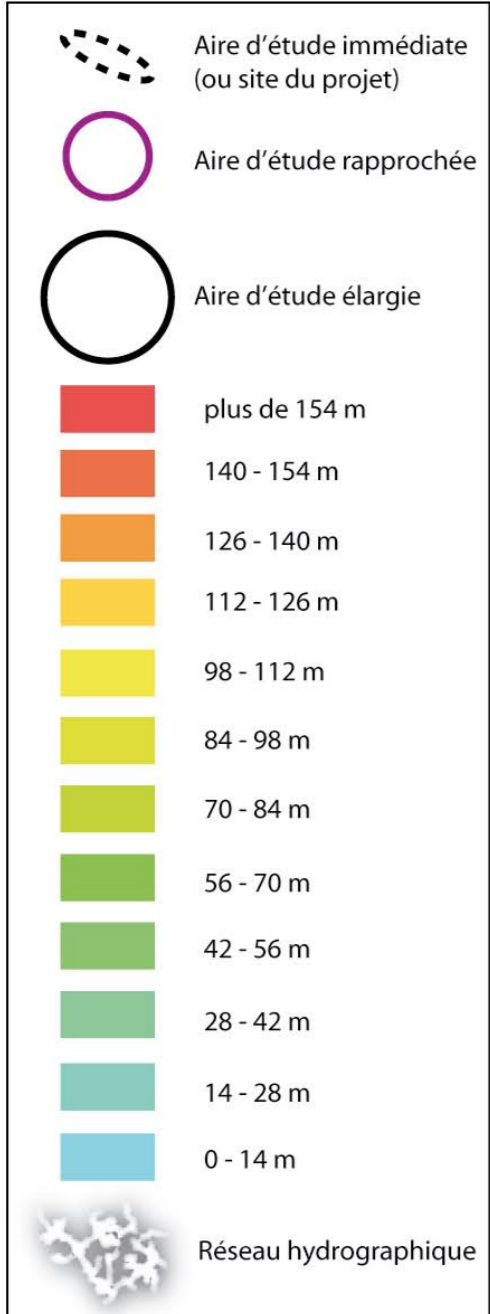
- Le SO₂ est généralement un indicateur de la pollution industrielle, les moyennes enregistrées montrent une pollution très faible du fait de la quasi-absence d'industries lourdes dans la région ;
- Le NO₂, le CO et les particules en suspension sont des indicateurs de la pollution automobile. Cette pollution est à surveiller attentivement, principalement dans les centres-villes des agglomérations. En effet, les concentrations mesurées peuvent y atteindre les « seuils d'information du public ou de recommandation pour la santé⁵ » ;
- La pollution à l'ozone doit être mise sous surveillance accrue. En effet ce polluant est celui pour lequel le seuil d'information du public est quelquefois dépassé en été.

Concernant la contribution des différents secteurs d'activités à l'émission de certains polluants :

⁴ Sources : RIEB (Réseau d'Information sur l'Environnement en Bretagne) et association "Air Breizh"

⁵ Il s'agit des valeurs de références définies, pour chaque polluant, par le décret n°2003-1085 du 12 novembre 2003. Ce seuil correspond à un niveau de concentration en substances polluantes dans l'atmosphère au delà duquel une exposition de courte durée a des effets limités et transitoires sur la santé des catégories de population particulièrement sensibles. Ce seuil se traduit, dans la procédure d'information et d'alerte sur la qualité de l'air, par des actions d'informations de la population, de diffusion de recommandations sanitaires, de recommandation de réduction des émissions de sources fixes ou mobiles. Lorsque le niveau de concentration est atteint, une procédure d'information, dont les modalités sont fixées par arrêté préfectoral ou arrêté départemental, est alors engagée.

Échelle : 1/100 000^e



- à l'exception d'émissions d'ammoniac, des produits phytosanitaires et des pollens, on observe qu'en Bretagne le secteur des transports est le principal émetteur de polluants atmosphériques dans l'air ;
- le secteur « résidentiel et tertiaire » présente une contribution non-négligeable pour le dioxyde de carbone, celui de l'industrie pour le dioxyde de soufre et les composés organiques volatils non-méthaniques ;
- le poids relatif de l'agriculture et la sylviculture est moindre mais relativement homogène pour les 5 premiers polluants. Seule l'agriculture est responsable des émissions d'ammoniac.

Aucune station de suivi de la qualité de l'air n'existe dans le secteur de Ruffiac, St Nicolas du Tertre, comme en milieu rural en général. Seules les principales agglomérations du département sont dotées de stations de mesures : Vannes et Lorient. La station la plus proche du projet est donc celle de Vannes, mise en service en 1999 ; les polluants qui y sont suivis sont les oxydes d'azote (monoxyde et dioxyde) et l'ozone (*source : site internet de l'association « Air Breizh »*).

1.2.4 TOPOGRAPHIE

(cf. carte n°3)

Le site du projet s'appuie sur la topographie générale du secteur structuré selon un axe ouest/est : crêtes des « landes de Lanvaux » situées de part et d'autre de la vallée de l'Oust (canal de Nantes à Brest) et de ses principaux affluents : Claie et Arz) et qui culminent dans la partie ouest de l'aire d'étude théorique à environ 120 mètres NGF. Le relief de la partie nord-est de l'aire d'étude théorique est lui structuré par l'Aff et ses affluents selon un axe plutôt nord/sud.

Le secteur d'implantation s'appuie sur une ligne de crête culminant à un peu plus de 100 mètres NGF, les versants boisés au nord et au sud du site présentant des pentes régulières et assez fortes, atteignant localement 10 %. Les limites sud-est et sud du site coïncident avec les points bas de talweg (entre 60 et 65 mètres NGF) parcourus par des écoulements.

1.2.5 GEOLOGIE

(cf. carte n°4 - Source : Carte géologique BRGM de Malestroit au 1/50 000^{ème}).

Le secteur d'implantation s'appuie sur les formations géologiques nommées « grès armoricain (Arenigien) » et « formation de Traveusot (Llanvirn-Llandeilo) : silstones ». Il s'agit de terrains sédimentaires très anciens (ère primaire) correspondant à des grès et des schistes verdâtres. Ils forment des synclinaux d'axe est-ouest.

Les fonds de vallées des cours d'eau voisins sont occupés par des alluvions actuelles ou subactuelles, correspondant à des niveaux limono-sableux.

Ce substrat géologique ne comporte pas de contrainte géotechnique à l'implantation d'ouvrages de grande hauteur. Il est peu meuble et ne comporte pas de réseau souterrain du type des karsts observés dans les zones calcaires.

Etude d'impact

Projet de parcs éolien de Houssa

Carte N° 4 : Géologie

Source : carte géologique de Belle-isle-en-Terre au 1/50000 - Edition BRGM



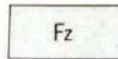
ADEOL

Avril 2009

Echelle : 1/50 000^{ème}



FORMATIONS QUATERNAIRES



Alluvions actuelles et subactuelles, Holocène.

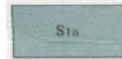
FORMATIONS PALEOZOIQUES



Formation de la Ville-Chauve (post-Ludlowien) : *siltstones* grossiers tuffacés



Formation de Bois-Neuf (Llandoveryen supérieur - Ludlowien) : *siltstones* à lamines gréseuses
1 - Zones gréseuses
Am ampélites



Formation de Gandouin (Llandoveryen inférieur) : grès blancs pyriteux



Formation de Saint-Marcel (Caradocien - Ashgillien) : *siltstones* grossiers
1 - Zones ou intercalations gréseuses



Formation de Traveusot (Llanvirnien - Llandeilien) : *siltstones*

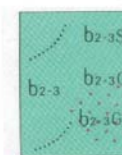


O2 - Formation du Grès armoricain (Arenigien)
O2c - Grès armoricain supérieur
O2b - Membre de Congrier
O2a - Grès armoricain inférieur



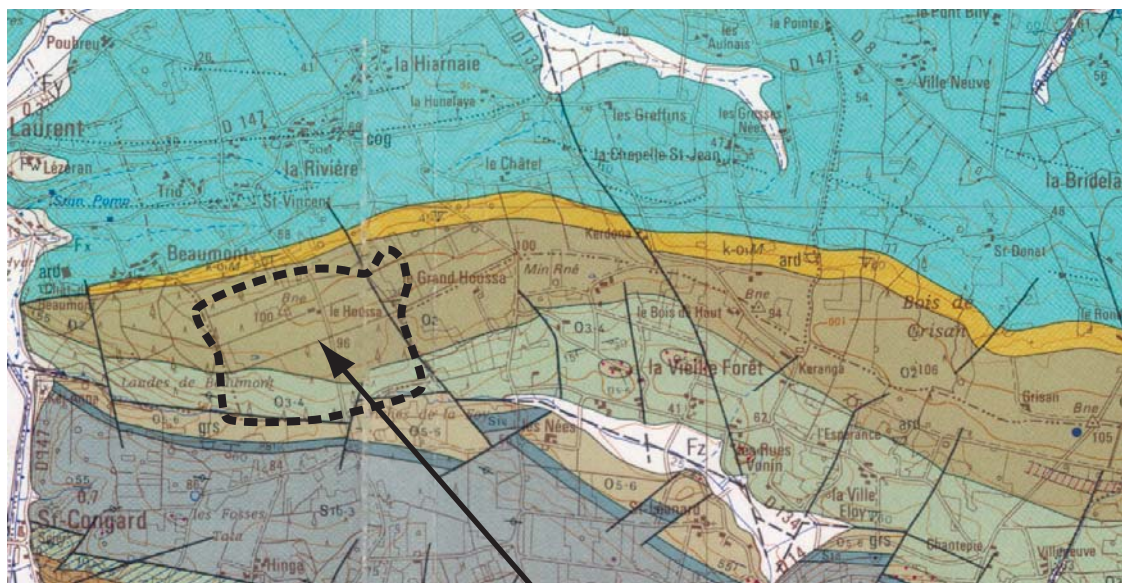
Formation de Pont-Réan (Cambrien - Tremadocien)
k-O1/M - Membre de Montfort : *siltstones* grossiers gris-bleu à violacés
1 - conglomérat de Montfort

FORMATIONS PROTEROZOIQUES SUPERIEUR



b2-3 - Briovérien moyen et supérieur (Briovérien post-phanétique)
b2-3S - Zone à dominante silteuse
b2-3G - Zone à dominante greywackeuse
b2-3Gf - Zone gréseuse
..... - conglomérat de Gourin

(Ces notations n'ont pas de valeur chronostratigraphique)



Secteurs d'implantation

1.2.6 EAU

1.2.6.1 HYDROLOGIE – RESSOURCES EN EAU

Les services de la DDASS du Morbihan précisent que le secteur d'implantation n'est concerné par aucun captage ni périmètre de protection. A noter toutefois que le secteur se trouve à 1 km, au plus près, à l'est du périmètre de protection rapproché de la prise d'eau de Bellée, située sur l'Oust à Saint-Congard.

1.2.6.2 HYDROGRAPHIE⁶

(cf. carte n°5)

La totalité de l'aire d'étude théorique appartient au bassin versant de **l'Oust**. Le fleuve, classé en 1^{ère} catégorie piscicole, s'écoule globalement du nord-ouest au sud-est. Il draine en majorité un socle schisteux, bordé à l'est par le massif schisto-gréseux de Paimpont, au nord par les hauteurs du Mené et au sud par des formations cristallines parallèles à la côte sud de la Bretagne. Il se jette dans la Vilaine à Redon. Il en est le principal affluent avec un bassin versant de 3 600 km².

De Saint-Samson à Redon (soit sur toute l'aire d'étude théorique), le cours de l'Oust constitue une section du canal de Nantes à Brest : 37 écluses en font une succession de plans d'eau. Cependant plusieurs méandres de la rivière naturelle ont été conservés latéralement au canal. Les débits d'étiage sont faibles malgré les bordures cristallines. Ces débits sont soutenus, d'une part, par la retenue de Bosméléac, et d'autre part, par des volumes pompés dans le Blavet.

Le principal affluent de l'Oust sur l'aire d'étude théorique est **l'Aff**. C'est une rivière provenant du massif de Paimpont, ensemble de bois et de landes recouvrant un socle gréseux et schisteux. Malgré des précipitations relativement abondantes, les débits d'étiage y sont extrêmement sévères, au point que les cours d'eau sont à sec environ une année sur trois. Cette irrégularité des débits rend parfois difficile la production d'eau potable à Beignon. En basses eaux, l'absence de dilution aggrave la pollution due aux rejets des eaux usées et renforce la tendance à l'eutrophisation en aval de Beignon, de Guer et de La Gacilly. Le principal affluent de l'Aff sur l'aire d'étude théorique est le ruisseau du Rahun.

Deux autres affluents de l'Oust s'écoulent dans l'aire d'étude théorique : **l'Arz et la Claie**. Ces rivières suivent la direction est-ouest des formations cristallines ou schistocristallines du flanc méridional de la péninsule armoricaine. L'amont bénéficie d'un étiage assez soutenu. La Claie est une rivière de première catégorie piscicole, fréquentée aussi par des lamproies marines qui viennent y frayer. Elle draine un bassin versant à fort développement d'élevages hors-sol, intensifié surtout à l'amont.

Le secteur d'implantation du projet des "Landes du Houssa" est inclus en totalité (cf. carte n°6) dans le bassin versant de l'Oust par le biais de quatre ruisseaux qui prennent naissance à proximité du projet. Deux d'entre eux se trouvent en limite du secteur d'implantation : l'un au sud-ouest et l'autre au sud-est et à l'est. Une seule mare est présente en bordure est du secteur d'implantation.

⁶ Source principale : CD-Rom "La qualité des rivières dans votre département, 2000-2002" pour le Morbihan, réalisé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne en juillet 2004.

Etude d'impact

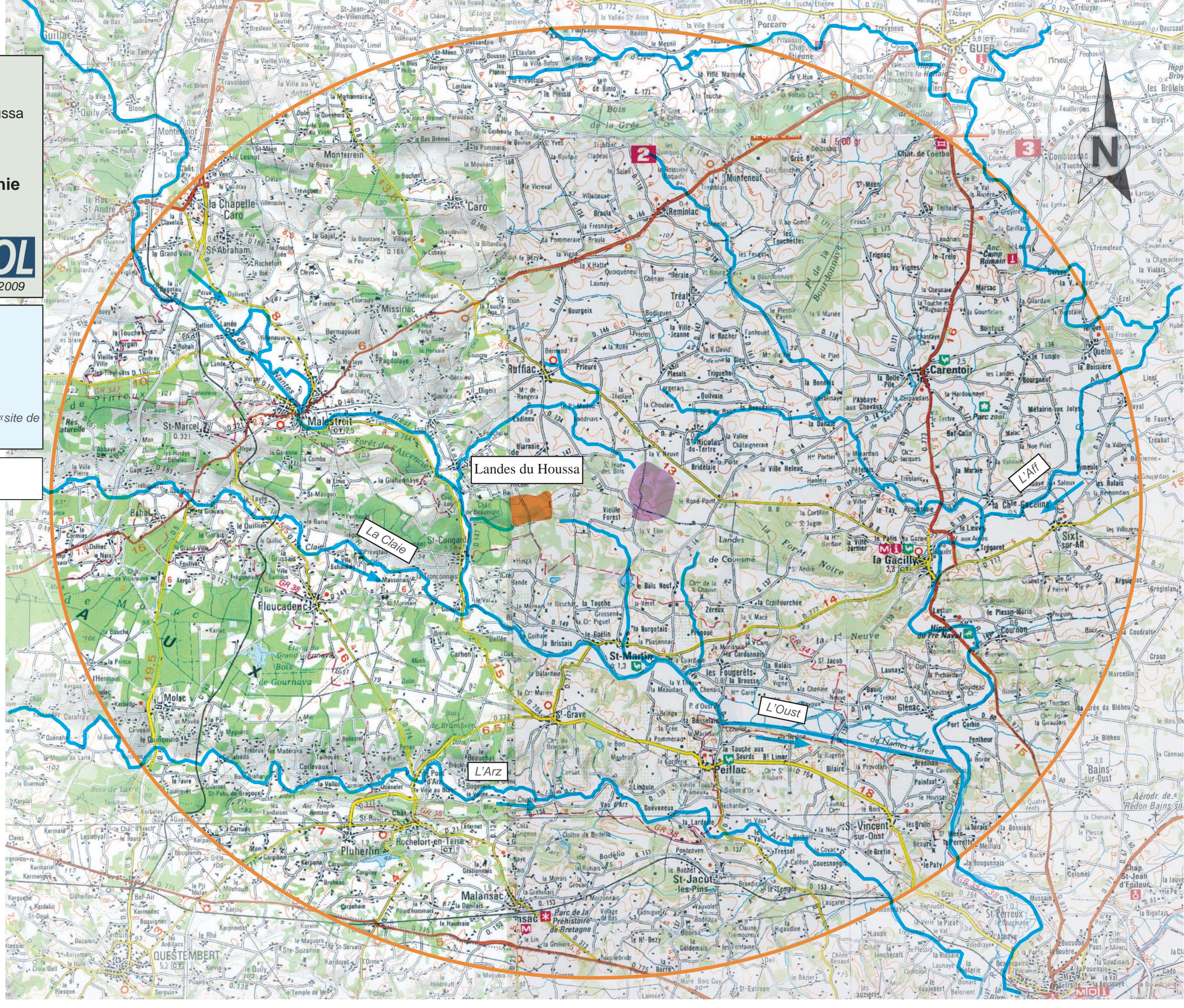
Projet de parcs éolien de Houssa

Carte N° 5 : Hydrographie




- Secteur d'implantation
- Aire d'étude théorique
- Cours d'eau
- Autre projet éolien (Adeol): «site de Grisan»

Echelle : 1/100 000ème
d'après fond de carte IGN



Etude d'impact
Projet de parcs éolien de Houssa

Carte N° 6 : Hydrographie et topographie locale



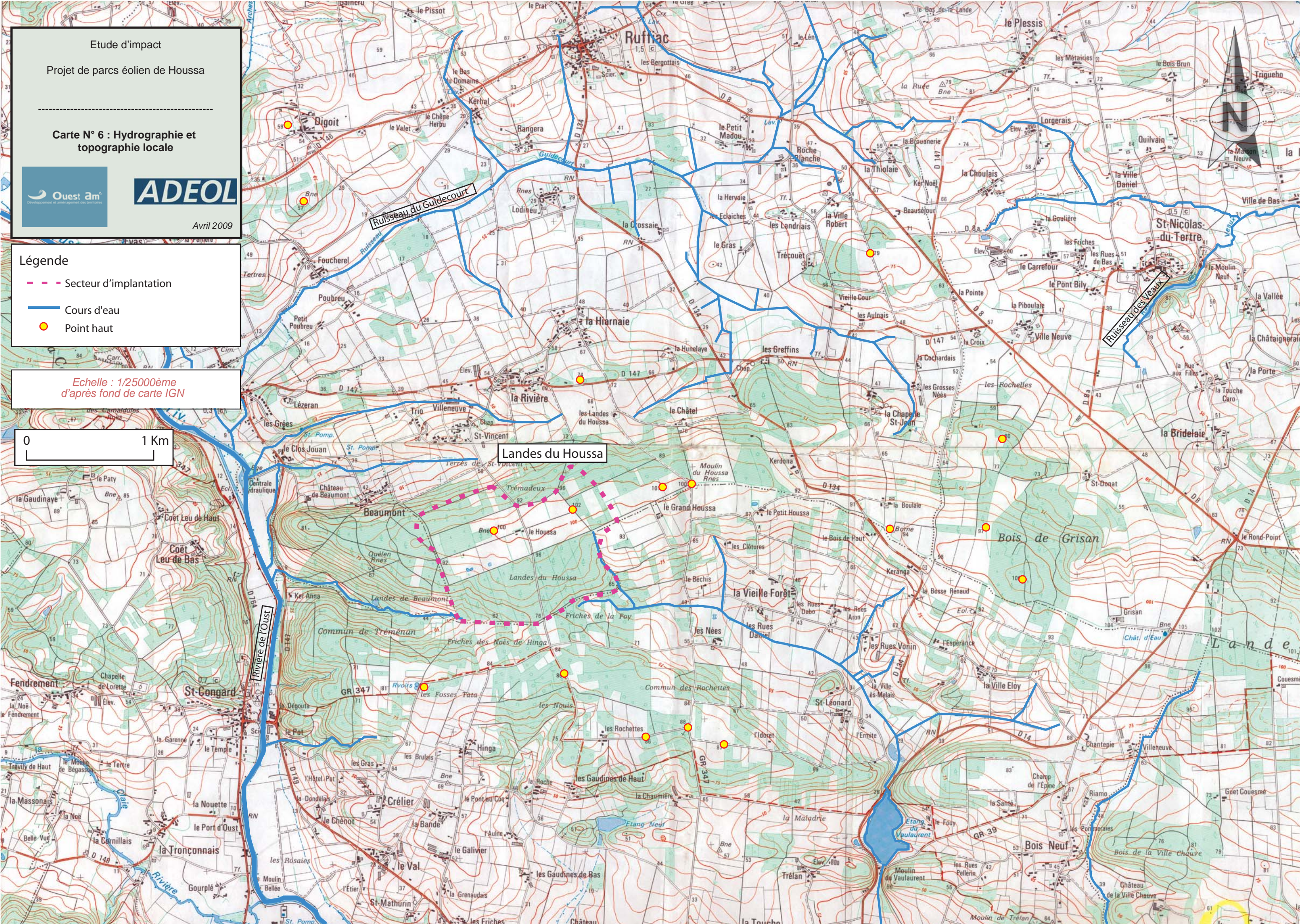
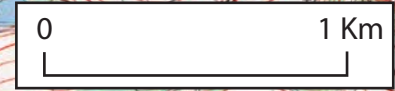
ADEOL

Avril 2009

Légende

- - - Secteur d'implantation
- Cours d'eau
- Point haut

Echelle : 1/25000ème
d'après fond de carte IGN



1.2.6.3 QUALITE DES EAUX⁷

Bassin versant de l'Oust

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne a fixé, pour l'Oust (au niveau de l'aire d'étude théorique), un objectif de qualité bonne (*catégorie 1B : eau permettant la vie normale des poissons et la production d'eau potable par des traitements simples*) en amont de Malestroit puis mauvaise (catégorie 3) jusqu'à la confluence avec la Claie où il redevient à nouveau de bonne qualité jusqu'à la confluence avec la Vilaine. Pour la Claie, l'objectif est également de bonne qualité hormis un tronçon à hauteur de Malestroit où il est de très bonne qualité (catégorie 1A). L'objectif de l'Arz est une très bonne qualité sauf sur une portion de cours d'eau comprise entre Rochefort-en-terre et Peillac où la qualité doit être bonne.

La qualité observée sur l'Oust est globalement **moyenne**. C'est le cas pour les matières phosphorées. Pour les matières organiques et oxydables, la qualité est bonne de la confluence avec la Claie jusqu'à celle avec l'Aff puis moyenne en amont de Redon. La qualité est également bonne pour les matières azotées et les effets des proliférations végétales. Pour les nitrates, la qualité est mauvaise dans la partie aval du cours d'eau (sensible amélioration).

Ces altérations sont dues :

- à une forte pression agricole (cultures et élevages) sur l'ensemble du bassin versant, ce qui entraîne des teneurs élevées en nitrates, phosphates, pesticides et ponctuellement en ammonium ;
- à l'impact des stations d'épuration de Loudéac et du Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Malestroit.

Entre 2000 et 2002, la qualité observée sur la Claie était globalement moyenne (bonne pour les matières azotées, moyenne pour les matières phosphorées et mauvaise pour les nitrates) du fait de l'impact des rejets de stations d'épuration présentes sur le bassin versant.

Bassin versant de l'Aff

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne a fixé, pour l'Aff (dans la partie concernée par l'aire d'étude théorique), un objectif de qualité moyenne (catégorie 2) hormis pour un tronçon à hauteur de La Gacilly où la qualité visée devient mauvaise (catégorie 3). Pour le ruisseau du Rahun, l'objectif est majoritairement une bonne qualité (tronçon en qualité moyenne dans la partie aval).

La qualité observée est globalement **bonne**. C'est le cas pour les matières azotées, les matières phosphorées et les effets des proliférations végétales. La qualité est mauvaise pour les matières organiques et oxydables ainsi que pour les nitrates sauf en amont de Guer où la qualité est bonne.

Ces altérations sont dues aux rejets des industries, principalement agroalimentaires, et des stations d'épuration de Guer et La Gacilly. Toutefois, divers aménagements et travaux vont permettre d'améliorer la qualité des rejets et donc des eaux à l'aval.

⁷ Source principale : CD-Rom "La qualité des rivières dans votre département, 2000-2002" pour le Morbihan, réalisé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne en juillet 2004.

1.3 LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Les risques naturels les plus importants auxquels doivent faire face les parcs éoliens pour éviter les pannes voire les bris ou l'effondrement d'éoliennes sont les risques climatiques. On se reportera pour cela au paragraphe ci-avant (§. 1.2.2).

Risques majeurs & établissement classés « SEVESO »

Les données du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable montrent que la commune de St-Laurent-sur-Oust est touchée par un risque majeur lié aux **inondations** avec un enjeu humain. Elles sont en effet répertoriées dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) en tant que commune concernée par le risque inondation et nécessitant une information à la population. La commune est à ce titre incluse dans le périmètre du Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI) de la vallée de l'Oust, approuvé par arrêté préfectoral du 16 juin 2004. Toutefois, **il s'avère que le secteur d'implantation des éoliennes ne figure pas dans les zones à risques définies dans ces plans.**

Les autres risques recensés par le DDRM (feu de forêt, mouvement de terrain, séisme, risque industriel, rupture de barrage et transport de matières dangereuses) – hormis le risque de tempête auquel toutes les communes du département sont soumises – ne concernent pas les communes de Ruffiac ni de Saint Laurent-sur-Oust.

Les communes de Ruffiac et de Saint Laurent-sur-Oust, bien que non concernées par le risque feux de forêts en tant que risque majeur, ont toutefois déjà été confrontées aux incendies. D'après le récapitulatif réalisé par le Service Départemental d'Incendie et de Secours du Morbihan sur ces trois dernières années, les feux d'espaces naturels les plus proches du site concernaient des zones cultivées. La commune de Ruffiac indique que le dernier incendie intervenu au niveau du secteur d'implantation date de 1984, une bonne partie du massif boisé des landes du Houssa (100 ha) ayant brûlé.

Les dispositions préventives contre les incendies de forêt prises par l'arrêté préfectoral du 4 août 2003 s'appliquent ; notamment l'interdiction « *de fumer ou de jeter des allumettes ou mégots à l'intérieur des bois, forêts, landes, plantations ou reboisements ainsi que sur les voies traversant ces terrains* », ... « *de porter ou d'allumer du feu dans les bois, forêts, landes, plantations, reboisements et talus ainsi que sur les terrains situés à moins de 200 mètres de ces secteurs du 1er juillet au 30 septembre et en dehors de cette période lorsque le risque est classé « fort » par le Service Départemental d'Incendie et de Secours.* ».

Enfin, aucune installation SEVESO n'est recensée sur les communes du site. Les plus proches se situent à Questembert et à Redon, soit à une vingtaine de kilomètres du projet. Elles présentent un risque d'explosion et d'incendie. Elles sont respectivement classées Seveso seuil bas et seuil haut.

Carrières - exploitation du sous-sol

Aucune carrière n'est présente sur Ruffiac et Saint Laurent-sur-Oust. Sur Saint Congard, une carrière située au lieu-dit Roga se trouve à quelques kilomètres du site à vol d'oiseaux, sur l'autre versant de la vallée de l'Oust ; la circulation des camions et engins ne concernant toutefois pas le site.

1.4 MILIEU BIOLOGIQUE

1.4.1 PATRIMOINE NATUREL⁸

(cf. carte n°7)

L'aire d'étude théorique compte six sites au patrimoine naturel intéressant, mais qui restent relativement éloignés du secteur d'implantation. Ces sites sont recensés comme ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique). Par ailleurs, les vallées de l'Oust et de l'Arz (situées au sud de l'aire d'étude théorique) sont pour partie intégrées au réseau « Natura 2000 » des sites d'intérêt communautaire au titre des habitats naturels, de la faune et de la flore (sites de « vallée de l'Arz » et des « Marais de Vilaine »).

Rappelons que les ZNIEFF n'ont pas de caractère réglementaire ; basées sur l'avancement des connaissances naturalistes d'un territoire, elles sont indicatrices d'un intérêt écologique particulier qu'il convient de prendre en compte dans les aménagements. Ces inventaires sont réalisés à deux niveaux :

- d'abord à l'échelle régionale ou départementale, afin d'identifier les ensembles de milieux les plus riches (ZNIEFF de type 2), dans lesquelles toute modification des conditions écologiques doit être évitée et dont l'exploitation éventuelle doit être limitée ;
- ensuite à l'échelle locale, pour définir des sous-ensembles (ZNIEFF de type 1) souvent inclus dans les précédents et correspondant à des types de milieu d'intérêt remarquable, notamment du fait de la présence d'espèces rares ou menacées, et nécessitant des mesures de protection renforcée.

Les ZNIEFF de type 2 (grands ensembles) rencontrées sur l'aire d'étude théorique concernent la partie orientale des « Landes de Lanvaux » à l'ouest et la « vallée de l'Oust » au sud du site.

Les milieux remarquables recensés en ZNIEFF de type 1 sont « tourbière et landes tourbeuses de Couesme » à environ 6 Kms l'est du site, « étang du grand Gournava », « coteaux de Rochefort-en-terre », un tronçon de l'Arz et la « confluence Oust-Arz » au sud.

Le secteur d'implantation n'est toutefois concerné par aucune de ces zones, qui sont toutes éloignées de plusieurs kilomètres.

1.4.2 OCCUPATION DU SOL, VEGETATION ET FLORE DU SECTEUR D'IMPLANTATION

(D'après visite de terrain d'octobre et novembre 2006, cette période d'étude permettant seulement d'apprécier les potentialités floristiques des milieux identifiés) - (cf. cartes n°8 et n°9)

L'essentiel du secteur d'implantation est occupé par des formations boisées : pinèdes dominantes, plantations denses de pins, boisements mixtes peu étendus. La composition de ces milieux est présentée ci-après. De grandes parcelles cultivées occupent la partie centrale. Elles entourent une habitation (lieu-dit le Houssa) qui est occupée occasionnellement en tant que gîte.

⁸ Source : DIREN Porté à connaissance du patrimoine naturel régional sur le site du réseau d'information sur l'environnement en Bretagne « RIEB »








Etude d'impact

Projet de parcs éolien de Houssa

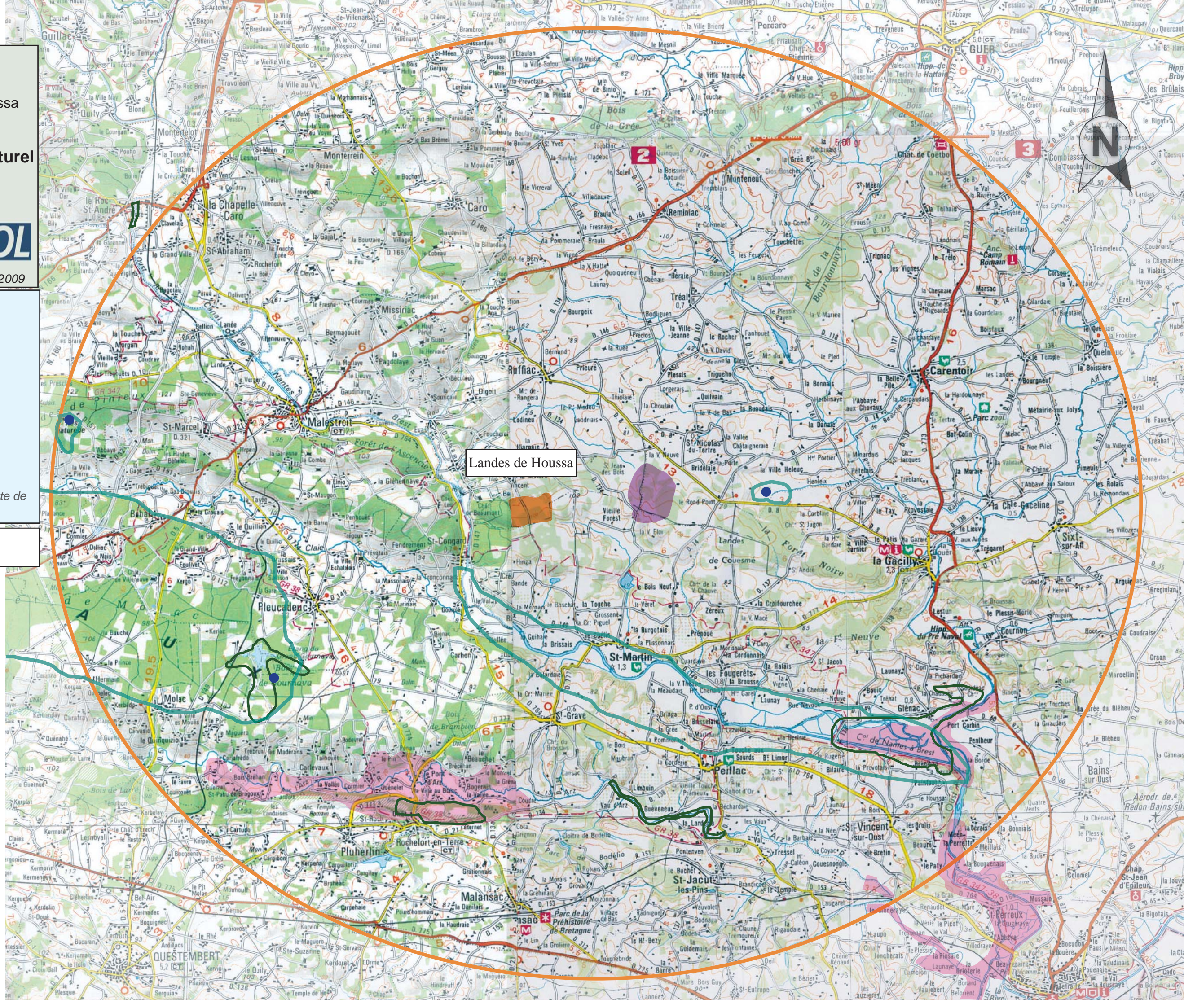
Carte N° 7 : Patrimoine naturel



Avril 2009

-  Secteur d'implantation
-  Aire d'étude théorique
-  Znieff type 1
-  Znieff type 2
-  Natura 2000
-  Tourbières
-  Autre projet éolien (Adeol): « site de Grisan »

Echelle : 1/100 000ème
d'après fond de carte IGN



Terres de St-Vincent

58

54

Trémadeux

92

102

100

100

le Houssa

90

93

Landes du Houssa

Friches de la Foy

Friches des Noës de Hingra

71

Etude d'impact

Projet de parc éolien de Houssa

Carte N°7 : Occupation du sol
du secteur d'implantation



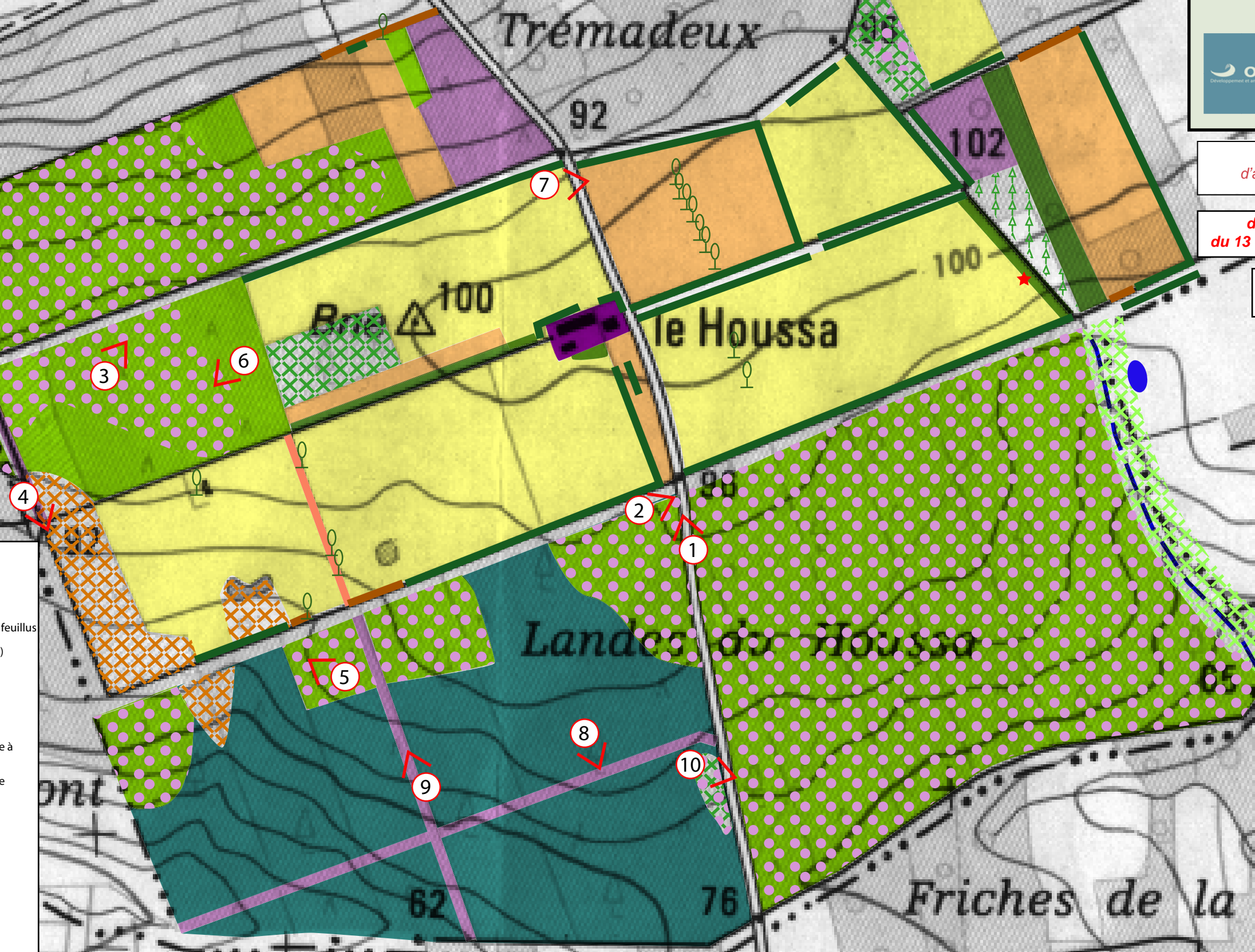
Echelle : 1/ 5000ème-format A3
d'après fond de carte IGN 25 000 ème

d'après les visites de terrain
du 13 octobre et du 28 novembre 2006



LEGENDE

-  Cultures
-  Prairie artificielle (temporaire)
-  Boisement, bosquet, bande boisée, feuillus
-  Boisement mixte (pins, châtaigners)
-  Pinède
-  Plantation de conifères
-  Plantation dense de conifères
-  Lande mésophile à mésohygrophile à bruyère et ajons (nains)
-  Lande mésophile à mésohygrophile sous couvert arboré ou planté
-  Fourrés de saules et bouleaux
-  Ptéridaie / friche arbustive
-  Haie / Talus arboré
-  Haie / Talus arbustif
-  Talus nu
-  Arbre isolé
-  Zone d'habitat
-  Localisation des photos
-  Plan d'eau, mare
-  Ruisseau temporaire
-  Décharge sauvage



Concernant les milieux naturels, le site du projet a été parcouru le 13 octobre 2006 par une botaniste/phytosociologue. Les différentes formations végétales présentes ont pu être identifiées et caractérisées à l'aide de relevés phytosociologiques (relevés floristiques d'abondance-dominance). Toutefois, compte tenu de la date de la prospection en fin de saison végétative, ces derniers restent incomplets. L'approche floristique, pour les mêmes raisons, ne peut se faire qu'en terme de potentialités.

Le site du « Houssa » est établi au niveau d'une crête et d'un versant boisé d'exposition sud. Ce site d'anciennes landes (cf. toponyme: "Landes du Houssa") est un des maillons de l'extrémité orientale du complexe régional des landes de Lanvaux qui s'étend sur plus de 60 km, d'est en ouest, le long de crêtes schisteuses.

Plus de la moitié des surfaces étudiées (aire d'étude rapprochée) est occupée par des formations de bois et landes, quelques grandes parcelles cultivées (cultures et prairies temporaires artificielles ou semi-naturelles) occupant la partie centrale du site. La flore de ces milieux cultivés n'a pu être étudiée du fait de la saison ; toutefois ces derniers présentent assez peu de potentialités floristiques compte tenu de leur exploitation qui semble intensive.

On peut distinguer au sein des formations boisées et de landes les types suivants (classement par ordre de représentativité décroissante) :

- landes mésophiles à mésohygrophiles à bruyères et ajonc nain, sous couvert de pins maritimes (pinède);
- jeunes boisements "intensifs" de conifères (plantations de l'ONF : versant sud);
- pinèdes ou boisements mixtes (pins, châtaigniers et chênes) sur sols plus profonds (sous bois dominé par la fougère aigle);
- landes mésophiles à mésohygrophiles à bruyères et ajonc nain "ouvertes" (non plantées ou sur parcelle d'exploitation forestière : coupe à blanc);
- formations boisées dominées par les feuillus (y compris haies et bandes boisées)
- taillis/fourrés mésophiles de saules et bouleaux
- autres plantations
- lande mésophile à fougère aigle / friche arbustive.

LES LANDES MESOPHILES A MESOHYGROPHILES A BRUYERES ET AJONC NAIN

Ces formations de landes sèches à moyennement humides sont caractérisées par la présence d'Ericacées (bruyères ciliée et cendrée, callune), d'ajoncs (ajonc nain et ajonc d'Europe), de graminées telles que l'Agrostis de Curtis. **Elles relèvent de l'habitat naturel d'intérêt communautaire** (annexe 1 de la Directive CE 92/43 "Habitats, faune et flore") désigné :

➤ "4030-8 – Landes atlantiques fraîches méridionales"

Elles présentent des faciès de dégradation plus ou moins accentués selon les conditions mésologiques des stations et l'exploitation sylvicole plus ou moins intensive développée sur la parcelle : colonisation plus ou moins marquée par la canche bleue (*Molinia caerulea*).

Les secteurs qui n'ont pas été plantés sont très rares : une seule petite parcelle à l'Est du site qui est en train de se boiser spontanément (jeunes bouleaux et châtaigniers). La lande "ouverte" s'exprime ainsi essentiellement le long des layons herbacés entretenus régulièrement par gyrobroyage et le long des talus et fossés qui les bordent (moitié Ouest du site), et également dans quelques clairières.

Ces milieux d'intérêt écologique fort présentent, en outre, des **potentialités fortes pour des plantes intéressantes à l'échelon du département** (estimées d'après : "Atlas floristique préliminaire du Morbihan" - G. Rivière, 2003 - comme peu communes à assez rares). On peut penser en particulier à

la présence du **siméthis à feuilles planes** (*Simethis planifolia*) au niveau des clairières forestières à molinie, et à celle de la **violette lactée** (*Viola lactea*) plutôt sur les layons forestiers et leurs bordures.



1 : forêt communale de Ruffiac...

2 ...pinède (pins maritimes) sur lande à molinie, bruyères...



3 bruyère ciliée



4 : layon herbeux dominé par une végétation de lande

5 : sous bois de pinède dominé par l'ajonc nain et les bruyères

PINEDES ET FORMATIONS BOISEES MIXTES DE PINS ET FEUILLUS

Quelques secteurs de pinèdes établis sur sols plus profonds ne présentent pas de sous-bois "landeux" tel que décrit précédemment. La strate arbustive y est plus fournie et diversifiée : présence de houx et jeunes châtaigniers et strate herbacée quasi monospécifique à fougère aigle.

Certaines parcelles sont également boisées de pins maritimes en mélange avec du châtaignier et quelques chênes pédonculés.

Les potentialités floristiques de ces bois se limitent à la flore commune des chênaies acidiphiles atlantiques.



6

BOIS DE FEUILLUS ET LINEAIRE BOCAGER

Ils sont dominés par le chêne pédonculé et le châtaignier, quelques merisiers étant également présents sur les talus de bordure de chemins. La strate arbustive est représentée essentiellement par le houx, le bouleau, le lierre, la ronce commune et la strate herbacée par la fougère aigle, la germandrée scorodaine... La flore des talus semble assez pauvre, caractéristique des lisières de chênaies acidiphiles (végétation de l'alliance du *Quercion robori-petraea*).

On rattachera la lande à fougère aigle / friche arbustive présente en limite ouest du site, également à ce type de formation.



7

TAILLIS / FOURRES MESOPHILES DE SAULES ET BOULEAUX

Ils ont colonisés deux secteurs légèrement humides du site :

- une dépression artificielle (ancienne mare ?) matérialisant la tête d'un micro-talweg à l'ouest
- les bordures d'un écoulement temporaire en limite sud-est du site.

Cette formation est floristiquement pauvre et banale, très largement dominée par le saule (*Salix atrocinerea*), le bouleau (*Betula cf. pendula*) et les ronces (*Rubus gr. fruticosus*).

PLANTATIONS

De jeunes plantations forestières, essentiellement de conifères, occupent une bonne part du site : quart sud-ouest planté de différentes essences résineuses dont des exotiques telles que le pin laricio, le douglas etc.

Une parcelle en limite nord-ouest est plantée de chênes d'Amérique, cette essence occupant également les bandes pare-feu créées en lisières des lots forestiers des précédentes plantations évoquées, ainsi qu'un petit secteur de lande en bordure ouest de la route.

Mis à part ce petit secteur de lande où la taille des jeunes arbres n'est pas encore suffisamment conséquente pour modifier la nature du milieu d'origine, les autres parcelles plantées en rangs serrés ne laissent plus place à de la lande et forment des bosquets denses, où seuls quelques bouleaux, chênes pédonculés, ou pieds d'ajonc d'Europe viennent colonisés les interstices... la fougère aigle et la ronce sont également présentes.

Notons également une plantation de conifères plus ancienne dans la partie Est du site.

Ces milieux très artificialisés et homogènes ne présentent, en l'état actuel que peu de potentialités pour l'installation d'une flore remarquable.



8



9



10 : petite lande plantée de chênes d'Amérique

Notons que les pinèdes et lisières (bordures de voirie et talus bocager) de la partie ouest et sud du site (exposition sud / sud-ouest) **présentent d'assez bonnes potentialités pour l'asphodèle d'Arrondeau (*Asphodelus arrondeaui*)**, plante considérée autrefois comme endémique bretonne, (existe également au Portugal et Espagne atlantiques), localisée dans le département du Morbihan aux franges sud-est et littorale, très rare dans les autres départements bretons. **Ce taxon rare est protégé nationalement** (arrêté de 1982 fixant la liste des plantes protégées sur le territoire français).



Aucun indice de sa présence n'a été observé (reste de tige ou de la hampe florale), toutefois compte tenu de la saison tardive les parties aériennes de la plante ont pu passer inaperçues (la plante est un géophyte à tubercules). **Sa présence possible sur le site n'est pas à écarter car elle est connue à quelques kilomètres à peine sur l'autre rive de l'Oust au niveau de biotopes tout à fait comparables** (pinèdes "claires" et lisières –talus de bordure de route- exposées au sud-ouest sur crêtes schisteuses) –*obs. pers. mai 2006-*. Elle est connue des botanistes dans ce secteur : G. Rivière l'indique pour des communes limitrophes ou proches du site, Saint Congard et Saint Martin-sur-Oust (cf. atlas floristique préliminaire du Morbihan).

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES – 16 MAI 2007

Afin d'affiner le projet, une prospection complémentaire a été organisée le 16 mai 2007, afin de rechercher l'Asphodèle d'Arrondeau. Une seule station (avec un seul pied) a été découverte. Elle est située à proximité de l'éolienne E3, à l'ouest du layon qui remonte vers le nord. La plante pousse au niveau au sein d'une jeune plantation de pins, au niveau d'une bande ouverte (non plantée), d'une dizaine de mètres de large : sorte de merlon d'1m50 à 2m de hauteur (sans doute formé par les anciennes souches du boisement précédent ?), colonisé par la fougère aigle. (cf. photos ci-dessous).



Bien que la fructification soit encore assez peu avancée, les quelques fruits qui ont pu être observés ne laissent aucun doute quant à une confusion possible avec l'asphodèle blanc : les capsules sont bien subsphériques, de couleur brun fauve, presque jaune, et plus grosses.

Les coordonnées géographiques relevées pour cette station sont (en UTM) :

X = 553061, Y = 5292013

La précision de ce relevé GPS est à une dizaine de mètres près

La prospection a par ailleurs permis de confirmer l'intérêt floristique des formations de landes mésophiles à méso-hygrophiles de ce secteur : observation de plusieurs plantes caractéristiques de ces milieux, en particulier le **Siméthis à feuilles planes** (*Simethis mattiazzii*), discrète petite liliacée, présente essentiellement sur les lisières (talus "landeux", nombreux pieds en bordure du chemin menant à E2) et les layons herbeux de la grande pinède de l'est du site. L'espèce est assez courante dans ce secteur du Morbihan du fait de la présence encore relativement bien marquée de son habitat au niveau du complexe des landes de Lanvaux (landes mésophiles, bois clairs). Toutefois, à une échelle un peu plus élargie, elle devient rare à absente (absente de la moitié nord-ouest du département).⁹.

Notons également l'omniprésence de la violette lactée (*Viola lactea*) et de la polygale à feuilles de serpolet (*Polygala serpyllifolia*) sur tous les secteurs de lande du site, au niveau des talus et layons, et également de la pédiculaire des bois (*Pedicularis sylvatica*). Ces plantes des landes, pelouses et lisières des bois clairs des sols siliceux sont beaucoup plus largement répandues au niveau du département que le Siméthis.



Simethis mattiazzii

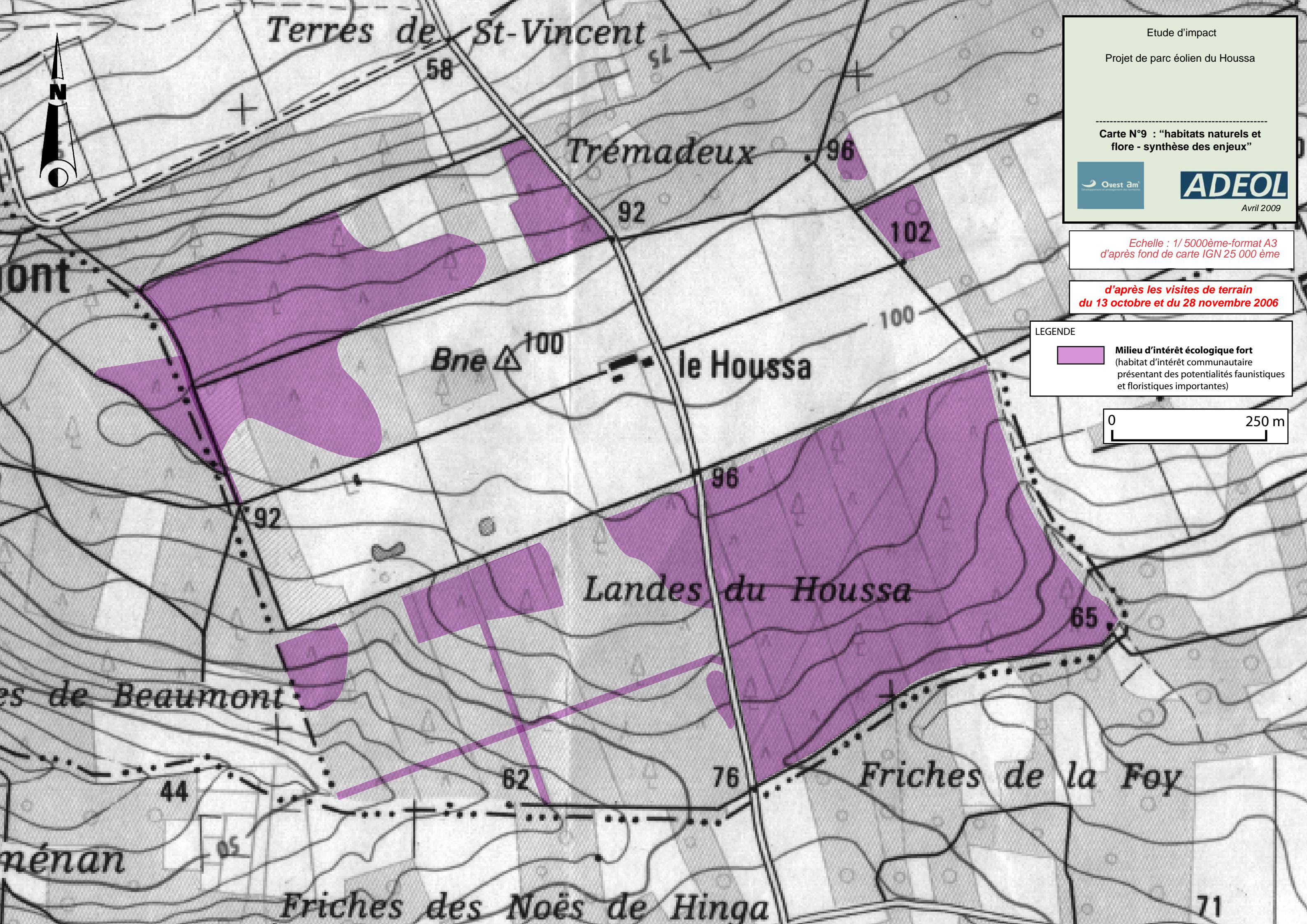


Viola lactea



Pedicularis sylvatica

⁹ Source : atlas floristique préliminaire du Morbihan, G. Rivière, ; 2003



Terres de St-Vincent

58

Trémadeux

96

92

102


ont

Bne ▲ 100

le Houssa

100

LEGENDE

 **Milieu d'intérêt écologique fort**
(habitat d'intérêt communautaire
présentant des potentialités faunistiques
et floristiques importantes)

0 250 m

Etude d'impact

Projet de parc éolien du Houssa

Carte N°9 : "habitats naturels et
flore - synthèse des enjeux"



ADEOL

Avril 2009

Echelle : 1/ 5000ème-format A3
d'après fond de carte IGN 25 000 ème

d'après les visites de terrain
du 13 octobre et du 28 novembre 2006

es de Beaumont

Landes du Houssa

65

Friches de la Foy

ménan

Friches des Noës de Hingra

71

Notons également un pied d'orchidée, *Dactyloriza maculata* au niveau d'un layon au nord de la pinède. Cette espèce est également bien représentée sur tout le territoire départemental.



Layon dans la pinède abritant d'assez nombreux pieds de Siméthis et un pied de *Dactyloriza maculata* (ci-dessus)

SYNTHESE DES ENJEUX : MILIEUX D'INTERET ECOLOGIQUE FORT ET POTENTIALITES FLORISTIQUES

Les secteurs de plus fort intérêt écologique ont été repérés sur la carte « habitats naturels et flore : synthèse des enjeux » (carte n°7). Ils englobent les **secteurs de landes à Ericacées et ajonc nain, boisées ou non; l'habitat naturel relevant d'un habitat d'intérêt communautaire et possédant des potentialités floristiques intéressantes**, comme décrit précédemment. Leur délimitation reste approximative, basée sur les relevés de terrain et l'interprétation de la photographie aérienne du site.

Globalement, le quart nord-ouest, la lisière ouest et le coteau sud du site sont plus concernés par ces biotopes sensibles. On veillera dans ces secteurs :

- à ne pas implanter de machines dans les zones à enjeu repérées,
- à ne pas détériorer la végétation des layons herbeux : pas de renforcement de l'assise par des remblais.

Par ailleurs, comme expliqué dans le paragraphe précédent, le site d'implantation présente des **potentialités importantes pour l'asphodèle d'Arrondeau**, plante rare et protégée qui pourrait y trouver des conditions favorables, tout particulièrement au niveau des pinèdes, lisières, talus... de l'ouest et du sud du site.

1.4.3 AVIFAUNE

Une analyse spécifique des enjeux liés à l'avifaune du secteur d'implantation et de ses abords a été réalisée par Pascal Bourdon, ornithologue. Le document établi figure en totalité en document complémentaire. Seuls les principaux éléments sont repris ici. Cette étude est représentative pour un cycle annuel compte tenu des milieux présents et des espèces potentielles correspondantes à ces milieux.

OISEAUX OBSERVES SUR LE SITE DU PROJET

La méthode de prospection a été celle des points d'écoute : stationnement de 10 minutes avec notation de toutes les espèces contactées (observation, cris ou chants, autres indices de présence : plumes, pelotes de réjection ou plumées des rapaces...). Les points d'observations sont distants de 300 mètres environ et ont été choisis en fonction des emplacements envisagés pour les éoliennes, à la condition qu'ils offrent un bon champ de vision. Trois visites ont été réalisées en hiver et au printemps 2006 (mars, avril et juin), la visite de juin intégrant un parcours du site au crépuscule.

Parmi les espèces observées en période hivernale aucune n'est strictement hivernante. De par son confinement forestier, le site ne convient pas au stationnement des limicoles hivernants. Seules les fringillidés (Pinsons, Tarins des aulnes...) et les turdidés (Grives...) pourraient fréquenter occasionnellement ce site en hiver bien que ces espèces préfèrent un paysage plus bocager et des essences feuillues où la nourriture est plus abondante. **Le contexte général « Landes de Lanvaux » est propice à l'erratisme hivernal des rapaces (Busard Saint Martin en particulier).**

Le nombre total des espèces observées en période printanière s'élève à 39. C'est un nombre important qui reflète la variété des habitats du site et de ses alentours et souligne la particularité de sa situation géographique dans le contexte breton général. En effet, Le contexte paysager général est celui de la bordure Nord des Landes de Lanvaux : grandes pinèdes implantées sur d'anciennes landes sèches ou mésophiles, imbriquées dans un paysage agricole de polyculture élevage. Le micro-climat est plus chaud et plus sec que la moyenne bretonne : il est **favorable à la présence d'oiseaux assez rares plus au Nord ou à l'Ouest tels que l'Engoulevent d'Europe et la Huppe fasciée** (les deux espèces ont été observées sur le site durant les visites de juin).

En outre, le lieu-dit *Houssa* comporte des bâtiments abandonnés pouvant abriter la Chouette effraie (des pelotes de réjection y ont été trouvées).

Trois espèces sont inscrites à l'annexe 2 à la Directive européenne « Oiseaux ». Il s'agit du Busard Saint Martin de la Bondrée apivore et de l'Engoulevent d'Europe. Ces trois espèces sont caractéristiques des paysages de landes, friches et zones de culture extensives.

Hormis les espèces chassables (le Pigeon ramier, la Tourterelle des bois, la Tourterelle turque, la Grive musicienne, la Grive draine, le Merle noir, le Geai des chênes et la Corneille noire), toutes les autres espèces sont protégées en France.

LOCALISATION GENERALE DU SITE PAR RAPPORT AUX FLUX MIGRATOIRES

En Bretagne, les principaux flux migratoires d'automne se situent essentiellement le long du littoral (oiseaux en provenance des îles britanniques). Selon les conditions météorologiques, la Bretagne est traversée du Nord au Sud, de manière diffuse, sans que des couloirs migratoires soient clairement identifiés. A l'intérieur des terres la densité de passage des oiseaux migrants est donc faible et décroît probablement d'Est en Ouest : les oiseaux en provenance du Nord se re-concentrent à proximité de l'estuaire de la Loire.

Les communes de Saint Laurent sur Oust et Ruffiac se trouvent 8 kilomètres à l'Est de Malestroit, soit à 50 kilomètres du Golf du Morbihan et à 60 kilomètres de l'estuaire de la Loire : **peu d'oiseaux en migration y passent.**

Les mouvements des oiseaux en hivernage sont beaucoup plus imprévisibles et liés aux aléas climatiques. Pour les canards, les déplacements locaux d'une zone humide à l'autre se font essentiellement en suivant les vallées. Le canal de Nantes à Brest (vallée de l'Oust) se trouve à 2 kilomètres à l'Ouest ; deux petits étangs (Etang neuf et Etang de Vaulaurent) sont situés à 2,5 kilomètres au Sud.

SYNTHESE DES ENJEUX

Le site présente, de part son contexte paysager général, une sensibilité particulière vis à vis de l'avifaune des zones boisées, landes et cultures extensives. Il est fréquenté par plusieurs espèces de fort intérêt patrimonial, caractéristiques de ces milieux : Bondrée apivore, Busard Saint Martin et Engoulevent d'Europe. Il convient donc de respecter les habitats de landes et pinèdes et de s'éloigner au maximum des secteurs de bois et landes. Précisons cependant que l'Engoulevent d'Europe n'est pas sensible au risque de collision car il vole en dessous de la hauteur des pales.

1.4.4 CHIROPTERES

L'analyse de la présence de chauves-souris sur le secteur d'implantation du parc éolien et de leur éventuelle sensibilité vis à vis de ce projet a été réalisée par BIOTOPE, dans le cadre d'une mission spécifique. Le rapport complet figure en document complémentaire, seuls les principaux éléments sont présentés ici.

Le diagnostic mené sur le secteur d'implantation, s'appuie sur l'utilisation d'une détection des espèces fréquentant l'espace aérien du site à l'aide d'un détecteur d'ultrasons, en couplant une détection au sol et une détection en altitude (à hauteur de pale, mesures effectuées entre 80 et 120 mètres à l'aide d'un ballon captif de type zeppelin). Les prospections ont été menées au mois d'août, ce qui permet d'optimiser les détections des espèces estivantes et les éventuels passages migratoires.

Les détections au sol ont permis de déceler la présence d'assez peu d'espèces : Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et un groupe d'espèces (Oreillard gris/Oreillard roux). Ces espèces ont principalement été contactées en activité de chasse au niveau du hameau de Houssa et le long de la haie traversant la zone de cultures et menant au hameau. Cette faible diversité s'explique par la relativement faible diversité d'habitats et de structure de végétation qu'offre le site : une zone de cultures et massifs boisés principalement.

En altitude, les espèces contactées sont principalement des Pipistrelles communes.

Par ailleurs, la Noctule commune a été détectée au niveau de l'étang du Vaulaurent situé à environ 3,5 kms au sud-est du site. Il se peut que cette espèce, bien que non contactée, fréquente le site.

Les espèces observées ne figurent pas à l'annexe II de la Directive « Habitats », les deux espèces de Pipistrelle étant très abondantes à régulièrement observées en Bretagne. Toutefois, les Pipistrelles, tout comme la Noctule, sont classées comme des espèces sensibles vis à vis des collisions avec les éoliennes.

Les enjeux vis à vis des chauves souris sont considérés comme globalement faibles sur le site eu égard au peuplement observé (espèces communes en Bretagne ou espèces peu sensibles aux éoliennes). En revanche, la présence probable de la Noctule commune constitue un enjeu plus fort. Pour limiter les risques de collision, il est recommandé d'une part de maintenir une distance de sécurité à partir des lisières boisées et haies de 150 mètres, d'autre part d'éviter absolument de s'implanter dans les milieux prairiaux enclavés dans des secteurs forestiers.

1.5 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE, HISTORIQUE ET PAYSAGER

(cf. carte n°10)

1.5.1 SITES CLASSES / INSCRITS

Institués par la loi du 2 mai 1930, les sites inscrits sont également régis par les décrets n°69-607 du 13 juin 1969, n°70-288 du 31 mars 1970 et n°88-1124 du 15 décembre 1988 (cf. annexe 2).

L'inscription d'un site reconnaît la qualité paysagère d'un lieu. Son objectif est de conserver des milieux et des paysages dans leur état actuel, des villages et des bâtiments anciens et de surveiller des centres historiques.

Deux sites classés sont présents au sud de l'aire d'étude théorique à dix kilomètres ou plus du secteur d'implantation du projet éolien au niveau des coteaux boisés de Rochefort-en-terre et de la confluence de l'Aff et de l'Oust intégrant également un site inscrit (site de l'Ile aux Pies et du Mortier de Glénac).

On recense deux autres sites inscrits, également relativement éloignés du site, au niveau des agglomérations de Malestroit au nord-ouest et de Rochefort-en-terre au sud.

1.5.2 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Le Service régional de l'archéologie signale qu'aucun site archéologique ou indice n'est actuellement recensé dans l'emprise du site du projet ou à proximité immédiate.

En conséquence le Préfet de Région ne sollicitera pas la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux, sauf si un élément nouveau de localisation de site ou indice de site archéologique devait être porté à sa connaissance. Il rappelle toutefois la nécessité d'informer le Service régional de l'archéologie de toute découverte fortuite qui pourrait être effectuée aux cours des travaux.

1.5.3 MONUMENTS HISTORIQUES

On recense dans l'aire d'étude éloignée d'assez nombreux monuments historiques protégés (inscrits ou classés à l'inventaire des monuments historiques). Les plus proches du secteur d'implantation (de 1 à 3 km) se situent au nord du site. On peut distinguer, par ordre de proximité :

Le Manoir de Balangeard (ou de la Rivière)	Hameau de la Rivière à Ruffiac	Inscription par arrêté du 12 mars 1990
La Croix du cimetière	Saint Laurent-sur-Oust	Inscription par arrêté du 15 juin 1925

Etude d'impact

Projet de parcs éolien
de Houssa

**Carte N° 10 : Patrimoine
historique**

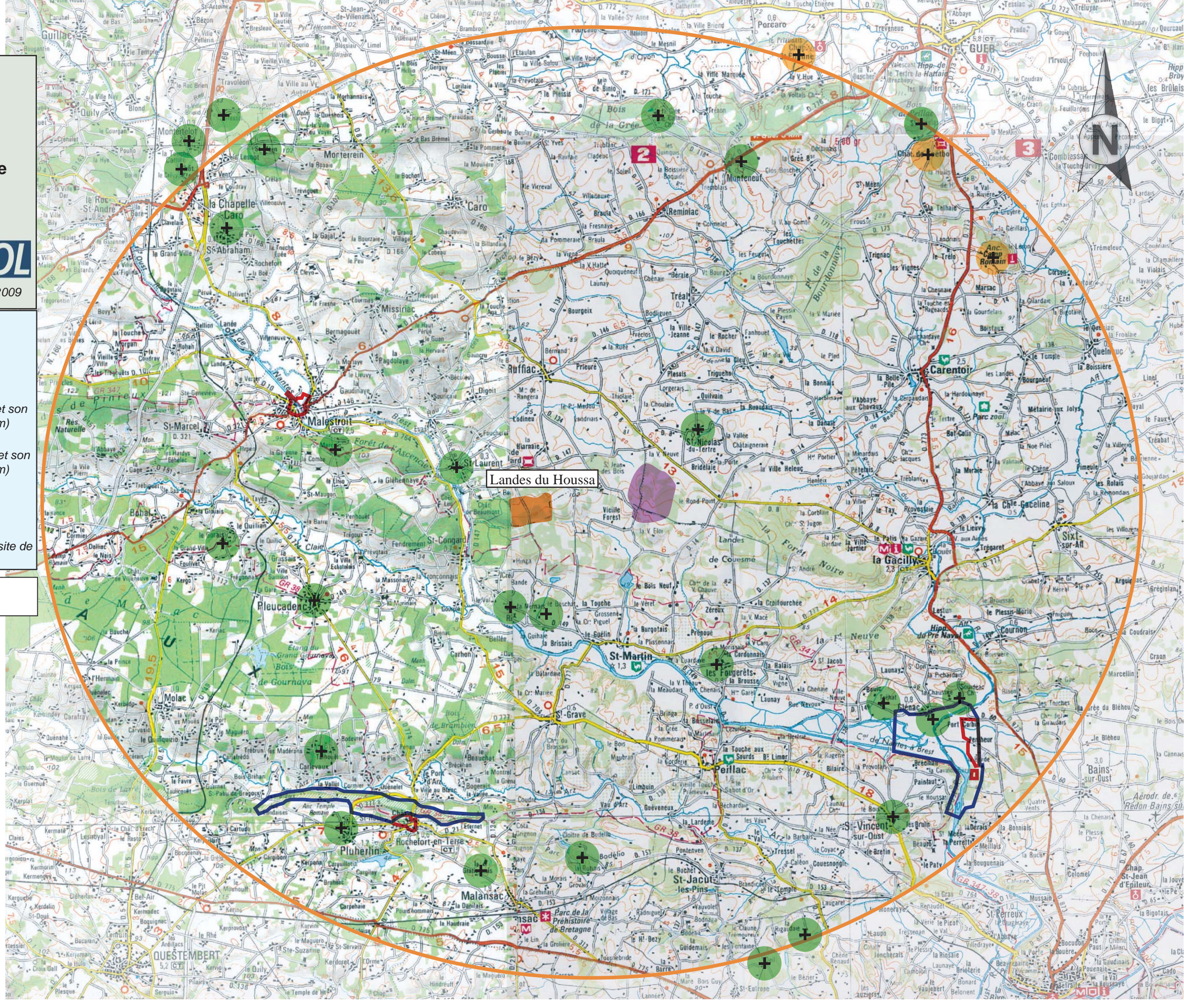


Avril 2009

-  Secteur d'implantation
-  Aire d'étude théorique
-  Monument historique inscrit et son périmètre de protection (500m)
-  Monument historique classé et son périmètre de protection (500m)
-  Site inscrit
-  Site classé
-  Autre projet éolien (Adeol): «site de Grisan»

Echelle : 1/100 000ème
d'après fond de carte IGN

0 5 km



Rappelons que les édifices ainsi protégés (classés ou inscrits) bénéficient d'un périmètre de protection de 500 mètres de rayon, au sein duquel « *tout immeuble ne peut faire l'objet de démolition, construction, déboisement, transformation ou modification de nature à en affecter l'aspect, sans une autorisation préalable* »¹⁰.

Le secteur d'implantation n'est couvert par aucun des périmètres de protection de ces monuments.

1.6 MILIEU HUMAIN

(cf. carte n°11)

1.6.1 POPULATION

Évolution de la population communale et cantonale

	Taux annuel moyen de variation de la population 75/82 (en %)	Population sans double compte 1982	Taux annuel moyen de variation de la population 82/90 (en %)	Population sans double compte 1990	Taux annuel moyen de variation de la population 90/99 (en %)	Population sans double compte 1999
RUFFIAC	-0,53	1 428	-0,48	1 374	-0,52	1 311
Canton de MALESTROIT	+0,52	14 102	+0,27	14 409	+0,21	14 690
SAINT LAURENT SUR OUST	+1,06	293	-0,52	281	-0,40	271
Canton de ROCHERFORT EN TERRE	-0,13	8 150	-0,09	8 092	-0,35	7 843

Entre 1975 et 1999, les populations communales de Ruffiac et Saint Laurent-sur-Oust étaient en baisse régulière ; ceci malgré l'évolution légèrement positive de la population cantonale de Malestroit. Toutefois, depuis 1999 Saint Laurent connaît une augmentation de population de près de 15 %, due à l'arrivée de jeunes ménages (*Source : INSEE résultats des recensements de 2004, 2005 et 2006, Ruffiac n'ayant pas encore été enquêté*).

1.6.2 HABITAT RIVERAIN

D'une façon générale, le secteur d'implantation est essentiellement occupé par des parcelles agricoles, des bois et landes. L'habitat des environs y est, comme dans tout l'Ouest français, dispersé et regroupe souvent habitations et bâtiments d'exploitation.

¹⁰ Extrait de l'article 13 bis de la loi de 1913 relative aux Monuments Historiques.

Le secteur d'implantation est centré autour du lieu-dit « le Houssa » qui abrite une habitation. Cette dernière est utilisée comme un gîte et accueille des personnes temporairement.

Les villages (de une ou plusieurs habitations) répartis autour du site sur un kilomètre environ ou moins, sont principalement présents au nord du secteur d'implantation (communes de Ruffiac et Saint Laurent) :

- Les Landes de Houssa
- La Rivière
- Saint Vincent
- Trio (Haut et Bas)
- Villeneuve
- Beaumon et le château de Beaumont
- le Grand Houssa et le Bléchis (à l'est, commune de Saint Martin-sur-Oust)
- Quélen

D'autres villages sont concernés bien que situés au-delà de ces limites :

- Le Clos Juan
- Les Grées
- La Hiarnaie
- Le Châtel
- Le Petit Houssa
- Les Clôtures
- Les Rues Daniel
- Les Nées
- Les Rochettes, Hinga sur Saint Martin-sur-Oust

La valeur immobilière des maisons et terrains locaux ne présente pas de particularité par rapport au marché immobilier en cours sur la communauté de communes.

1.6.3 NIVEAUX SONORES AVANT PROJET

L'étude acoustique du projet comporte dans un premier temps, une analyse de l'état initial par mesures des niveaux sonores de référence (bruit résiduel), à des points habités situés au plus près du projet de parc éolien. Sept points ont fait l'objet de mesures : Saint Vincent, Beaumont, Quelen, Les.Nées, Le Bléchis, Le Grand Houssa, les Landes de Houssa.

Ces mesures ont été effectuées entre le 4 et le 6 novembre 2006, en période diurne (7h00 à 22h00) et en période nocturne (22h00 à 7h00) à des vitesses de vent (à une hauteur de 10 mètres) variant entre 3 et 9 m/s. Elles permettent pour chaque point de mesure de déterminer les valeurs de bruit résiduel qui serviront de base au calcul des impacts sonores des futures éoliennes. Les valeurs obtenues sont relativement homogènes d'un point à un autre (celles du Grand Houssa se distinguant toutefois par un niveau sonore un plus élevé). Elles varient le jour entre 34 dB(A) pour la plus faible (à une vitesse de vent de 3 m/s) et 50 dB (A) pour la plus forte (vitesse de vent de 9 m/s) ; et la nuit entre 24 et 47 dB(A).

Ces niveaux de bruit correspondent à ceux d'une zone rurale où les principales émissions sonores correspondent aux bruits de la nature (vent dans le feuillage des arbres principalement), aux activités agricoles et également au trafic routier (ici il s'agit de la RD 8 entre Ruffiac et la Gacilly).

Ci-dessous sont présentés les niveaux de bruit résiduel sur les différents points de mesure, pour plusieurs classes de vitesse de vent, en période diurne et nocturne.

Vitesse du vent en m/s à une hauteur de 10 mètres	période diurne : bruit résiduel LAeq en dB(A)						
	1 Saint Vincent	2 Beaumont	3 Quelen	4 Les Nées	5 Le Béchis	6 Le Grand Houssa	7 Les Landes du Houssa
3	36	35	34	39	36	45	36
4	38	37	37	40	38	46	38
5	40,5	40	40	41	40,5	47	40,5
6	43	43	43	43	43	48	43
7	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	49	45,5
8	47	47	47	47	47	49,5	47
9	48	48	48	48	48	50	48

Vitesse du vent en m/s à une hauteur de 10 mètres	période nocturne : bruit résiduel LAeq en dB(A)						
	1 Saint Vincent	2 Beaumont	3 Quelen	4 Les Nées	5 Le Béchis	6 Le Grand Houssa	7 Les Landes du Houssa
3	24	24	22,5	25	23	30	24
4	26	26	25	28	30	35	26
5	30	30	30	32	35	38,5	30
6	36	36	36	37	39	41,5	36
7	41	41	41	41	42	43,5	41
8	44	44	44	44	45	45,5	44
9	46	46	46	46	47	47	46

Conformément à la réglementation en vigueur, l'émergence du niveau sonore lié au bruit émis par les éoliennes devra être inférieure à 3dB(A) la nuit et 5dB(A) le jour.

Cette étude des niveaux sonores existants fait partie d'un rapport spécifique détaillé et joint, indépendamment au présent rapport.

1.6.4 DOCUMENTS D'URBANISME ET EVOLUTION DE L'HABITAT

La commune de Ruffiac dispose d'une carte communale. Le secteur d'implantation se trouve en dehors des zones réservées aux constructions ou à l'implantation des activités de la commune. Les hameaux les plus conséquents proches du site sont La Rivière et Saint Vincent qui compte respectivement 30 et 17 habitations ainsi qu'un siège d'exploitation chacun.

De la même façon Saint Laurent-sur-Oust dispose d'une récente carte communale (établie en 2006) qui centre les secteurs constructibles sur les hameaux existants, le plus proche du site étant celui de Beaumont qui compte actuellement 17 habitations. Le site du projet se trouve en « secteur naturel » englobant toutes les zones non constructibles ; les dispositions du zonage spécifiant que les nouvelles constructions y sont possibles « *à condition qu'elles soient nécessaires à des équipements collectifs, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles* ».

Par ailleurs, les boisements du site sont indiqués sur les cartes communales comme « *éléments naturels du paysage à prendre en compte* ».

Le secteur d'implantation est inclus dans une ZDE (ZDE 5 – Ruffiac et St Laurent sur Oust), définie par arrêté préfectoral en date du 23 janvier 2009.

1.6.5 ACTIVITES ECONOMIQUES

L'économie locale des communes de Ruffiac et Saint Laurent-sur-Oust est essentiellement tournée vers l'agriculture.

L'agriculture

Les systèmes d'exploitation du secteur sont tournés vers la polyculture-élevage. Le hameau de Houssa situé sur le site et ceux proches comprennent tous un siège d'exploitation et un ou plusieurs bâtiments d'élevage. Sur la commune de Ruffiac, on peut citer La Rivière, Villeneuve, Trio, Saint Vincent, Les Landes du Houssa, le Châtel... et sur Saint Laurent un élevage de canards est présent au niveau de Beaumont et un élevage bovin à Lézeran.

Le tourisme

Les communes de Ruffiac et Saint Laurent-sur-Oust ne possèdent pas de sites touristiques particuliers, toutefois l'environnement paysager privilégié des crêtes boisées du complexe des landes de Lanvaux et de la vallée de l'Oust en font un lieu privilégié pour la randonnée.

Une boucle locale intercommunale (Ruffiac et Saint Laurent) traverse le site : « sentier de Houssa ». Elle passe à proximité des éléments remarquables du patrimoine architectural et historique : manoir de Balangeard, château de Beaumont, site néolithique...

Le sentier de Grande Randonnée (GR) n°347 qui suit globalement l'axe de la vallée de l'Oust passe à proximité sud du site

On peut signaler par ailleurs la présence de plusieurs sites touristiques, stations vertes ou petites citées de caractère dans un rayon de 10 à 15 km du site. Les plus proches sont Malestroit, les stations vertes de Saint Martin-sur-Oust et Peillac et un peu plus éloignés : Rochefort-en-terre, la Gacilly, la « ferme du monde » à Carentoir et le « parc préhistorique » de Malansac.

1.6.6 INFRASTRUCTURES ET SERVITUDES

Faisceau hertzien / Servitude radioélectrique

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours du Morbihan utilise une antenne de communication implantée sur un pylône qui se trouve entre Saint Nicolas-du-Terre et Saint Martin-sur-Oust Il précise qu'il n'est pas en mesure d'évaluer l'impact d'un parc d'éoliennes sur leurs infrastructures radiotéléphoniques.

L'Agence Nationale des Fréquences (ANFR) indique que les communes de Ruffiac et Saint Laurent-sur-Oust ne sont concernées par aucune servitude radioélectrique.

Télédiffusion de France (TDF) indique, elle, que les communes sont desservies par l'émetteur de télévision de Vannes –Moustoir'ac- et que l'impact des installations éoliennes sur les réceptions audiovisuelles hertziennes individuelles ou collectives est difficilement prévisible. Elle attire l'attention sur l'application de l'article L.112-12 du code de la construction et de l'habitat, entré en vigueur le 1er Octobre 1986 :

« Lorsque l'édification d'une construction qui a fait l'objet d'un permis de construire délivré postérieurement au 10 août 1974 est susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle de la commission nationale de la communication et des libertés, une installation de réception ou de ré-émission propre à assurer des conditions de réception satisfaisante dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation. ».

Réseau téléphonique

Les différents opérateurs téléphoniques consultés (France telecom, SFR, Orange) indiquent que le secteur n'est concerné par aucune servitude.

Servitude de transport de gaz

Aucune canalisation de transport de gaz ne traverse le secteur d'implantation.

Servitude électrique

Aucun réseau électrique soumis à servitude (ligne Haute Tension) n'est présent au niveau du secteur d'implantation.

Canalisations d'alimentation en eau potable

Les canalisations AEP empruntent le tracé de voies communales. Aucune canalisation en sous-champ n'est recensée.

Servitude aéronautique

Le secteur d'implantation n'est soumis à aucune servitude aéronautique civile ou radio-électrique associée à des installations de l'aviation civile. Les services de l'Aviation civile exigent toutefois une couleur blanche pour les futures éoliennes.

L'Armée de l'Air n'émet aucune objection au projet mais, compte tenu de la hauteur totale hors-sol des éoliennes, un balisage « diurne et nocturne » est demandé conformément à l'instruction n°20700/DNA du 16 novembre 2000.

Etude d'impact

Projet de parcs éolien
de Houssa

**Carte N° 11 : Occupation de
l'espace - infrastructures**

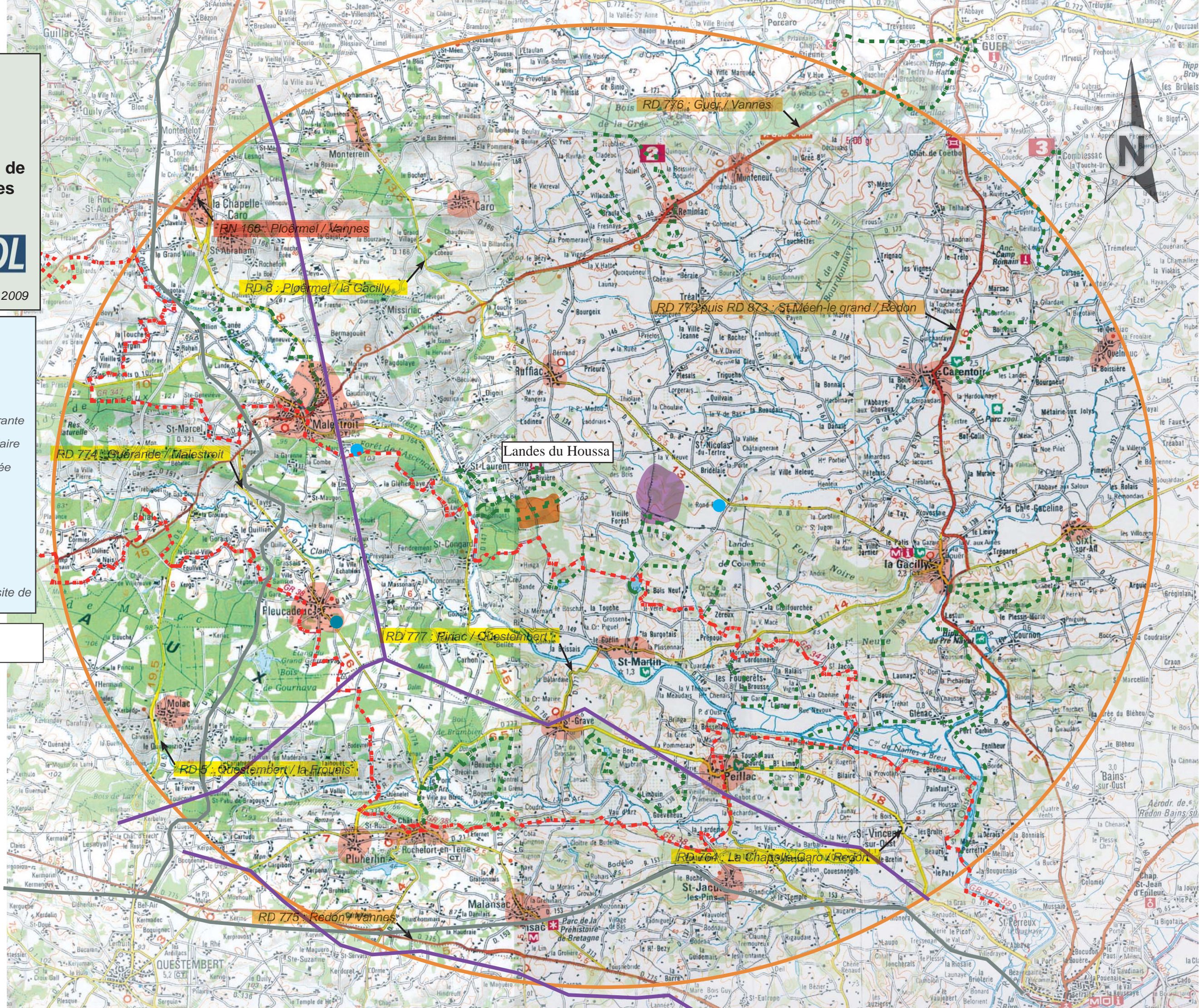


Avril 2009

- Secteur d'implantation
- Aire d'étude théorique
- Route nationale
- Route départementale structurante
- Route départementale secondaire
- Itinéraire de Grande Randonnée
- Autres circuits de randonnées
- Villages et principales zones d'habitations
- Ligne électrique THT
- Voie ferrée
- Château d'eau
- Autre projet éolien (Adeol): «site de Grisan»

Echelle : 1/100 000ème
d'après fond de carte IGN

0 5 km



Les infrastructures routières

Deux départementales importantes, relativement éloignées du site passent au nord et à l'est de l'aire d'étude théorique : d'une part, la D773 (Guer/Redon), et d'autre part, la D776 (Guer/Vannes).

L'aire d'étude théorique est également traversée par de nombreuses départementales secondaires. Les plus proches du secteur d'implantation sont :

- les RD 146a / 147 & 149 entre Malestroit et Saint Martin-sur-Oust qui passent à l'ouest et au nord du secteur d'implantation ;
- la RD 134 (Ruffiac/Saint Martin) passe à l'est du secteur d'implantation ;

Ce réseau routier est complété par un réseau dense de routes communales permettant de relier les hameaux et villages, ainsi que d'un maillage de chemins desservant les parcelles agricoles. Le secteur d'implantation est ainsi traversé par une route nord/sud et par un réseau de chemins de desserte agricole et forestière.

Réception télévisuelle

Les habitations riveraines du projet sont desservies par les canaux hertziens TDF en provenance de l'émetteur de Vannes ou Rennes situé à environ 55 km au Nord Est. Après enquête auprès de plusieurs riverains, la réception peut être qualifiée de moyenne à bonne.

Le secteur est également desservi par la Télévision Numérique Terrestre (TNT). Une partie importante des habitations riveraines est équipée de récepteur TNT.

1.7 LE PAYSAGE

L'analyse paysagère de l'aire d'étude a été menée dans le cadre d'une mission spécifique, commune aux projets de parcs éoliens sur les sites du Houssa et du Grisan. Elle est présentée en intégralité dans le dossier de permis de construire. Seuls les principaux éléments en sont ici repris, les photographies et cartes figurant dans le document d'origine.

1.7.1 PRESENTATION DE L'AIRES D'ETUDE ET DE SES COMPOSANTES

1.7.1.1 DEFINITION DES AIRES DE L'ETUDE PAYSAGERE

L'étude paysagère se fonde sur trois aires d'étude :

- **l'aire d'étude élargie (ou territoire d'étude)** : elle correspond à la zone au sein de laquelle le parc éolien devient un élément visuel du paysage. Le rayon choisi pour l'étude paysagère du projet éolien étudié est de 14,8 km (d'après la formule de l'ADEME, pour un projet de 14 éoliennes d'une hauteur retenue de 130 mètres), arrondi à 15 km,
- **l'aire d'étude rapprochée** : il s'agit de la zone au sein de laquelle le projet éolien est un élément fort du paysage. Cette aire d'étude s'appuie sur un rayon de 4 km environ autour de l'aire d'implantation,
- **l'aire d'étude immédiate (ou site du projet éolien)** : il s'agit de l'aire d'implantation potentielle des éoliennes. Y sont étudiés le traitement des abords du projet et les conséquences du chantier. Les limites de l'aire d'étude immédiate sont principalement définies par l'enjeu du bruit posé par le projet éolien ; c'est-à-dire que l'implantation d'éolienne n'est possible qu'au-delà d'un rayon de 400 à 500 mètres autour de toute habitation.

1.7.1.2 DESCRIPTION DE L'AIRES D'ETUDE ELARGIE

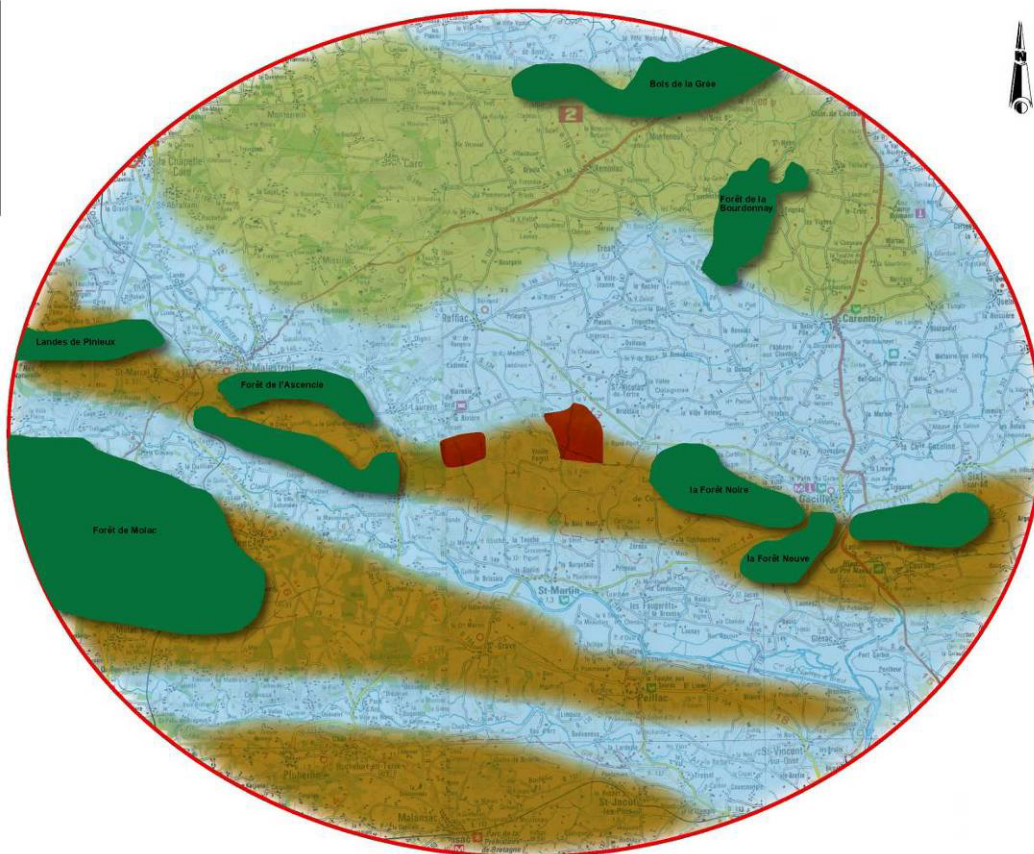
Le paysage dans lequel s'inscrit le site du projet se caractérise en premier lieu par son relief, constitué de barres rocheuses et de sillons d'orientation est-ouest, qui se succèdent pour créer un relief dont le dénivelé dépasse les 100 m. Les vallées de la Claye, de l'Oust et de l'Arz sont ainsi séparées de hautes buttes linéaires. Ces vallées sont amples et ouvertes, à la différence des petits vallons creusés par les cours d'eau secondaires qui entaillent les buttes et qui sont davantage fermées. Plus au nord, le relief se radoucit et il perd cette orientation dominante est – ouest.

Les buttes, au sol pauvre, étaient autrefois occupées par des landes. La plupart sont aujourd'hui boisées, souvent par des conifères, qui contribuent à la banalisation du paysage. Quant aux terres cultivables, elles voient leur maillage bocager se distendre au fil des ans. Néanmoins, la combinaison

d



Échelle : 1/100000



L'habitat se présente essentiellement sous forme de hameau, les agglomérations urbaines sont peu nombreuses. De même, hormis la RN 166 (axe Vannes / Ploërmel) qui passe à 11 km à l'ouest, aucun axe routier structurant ne traverse l'aire d'étude élargie.

1.7.1.3 DESCRIPTION DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE :

Le site du projet s'inscrit sur une butte occupée par la sylviculture et l'agriculture. Le « débocagement », lié à l'évolution des pratiques agricoles, a provoqué une ouverture des paysages, compensée en parallèle par une fermeture liée au développement des boisements qui se sont développés sur les anciennes landes.

L'habitat rural est dispersé sur tout le territoire. Il s'agit à l'origine principalement de sièges d'exploitation agricoles, sur lesquels se sont souvent greffées des habitations pavillonnaires récentes, non liées à l'activité agricole.

Le site du projet est bordé au nord par la RD 8 (liaison la Gacilly - Ruffiac) à moins d'un kilomètre et à l'est par la RD 14 (liaison Carentoir - Saint-Martin-sur-Oust) à env. 1,5 km. Dans un cas comme dans l'autre, il s'agit d'axes routiers secondaires, qui constituent des enjeux très modérés en matière de perception paysagère.

Les enjeux relatifs au tourisme et aux loisirs sont en revanche plus importants, du fait de la présence de nombreux éléments patrimoniaux et touristiques : les petites cités de caractère (Malestroit et Rochefort-en-Terre) ; le village de la Gacilly, qui attire aujourd'hui plus de 200 000 visiteurs durant la saison touristique ; le canal de Nantes à Brest (qui emprunte la vallée de l'Oust), axe structurant en matière de tourisme fluvial et cyclotouristique. Le Grand site naturel de l'Île aux Pies est un des lieux

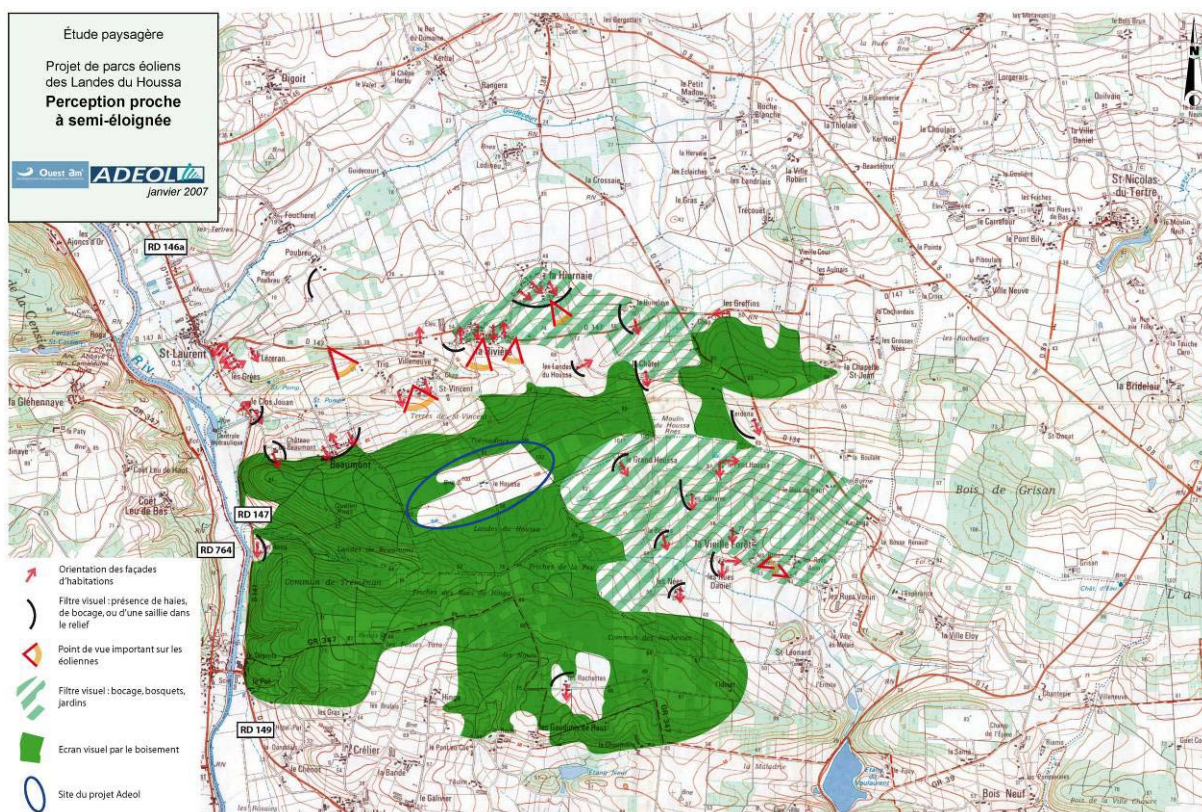
phares de la vallée de l'Oust, avec ses falaises rocheuses et les panoramas sur la vallée que dispensent leur sommet.

Enfin, le site du projet est dans la continuité du projet éolien des Landes de Couesmé (autorisé, pas encore construit) et de celui de Grisan (étudié simultanément à celui du Houssa, dans une démarche commune). Le premier, constituera un élément essentiel du paysage proche et il est d'ores et déjà l'enjeu principal pour la recherche de parti de composition des projets de Houssa et du Grisan.

1.7.2 TYPOLOGIE DES VUES SUR LE SITE

1.7.2.1 À L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE : UN ENJEU CENTRE SUR LES HABITATIONS RIVERAINES

À l'échelle de l'aire d'étude proche à semi-éloignée, les enjeux concernent principalement les hameaux situés à proximité immédiate du site du projet. Certains d'entre eux comportent une ouverture visuelle effective vers celui-ci, mais rares sont les habitations qui ont une ouverture en direction du site du projet. Il s'agit notamment des hameaux de « Trio » et « Saint-Vincent », situés au nord. À ce niveau, l'enjeu est de faire comprendre l'évolution du cadre de vie quotidien des habitants voisins du site éolien.



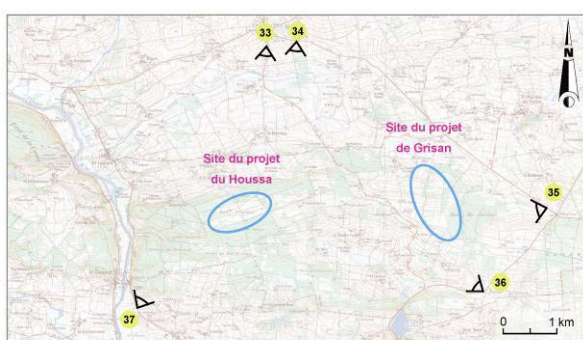
Concernant le réseau routier, seules des routes secondaires sont concernées : la RD 134 qui sinue au sud-ouest offre une vue panoramique sur le paysage englobant le site du projet. La RD 147 qui passe au nord offre également quelques séquences d'ouvertures visuelles importantes. Le trafic uniquement local que ces routes supportent fait que l'enjeu reste faible. Des voies communales sont également

concernées : l'enjeu de la perception du site du projet depuis ces routes rejoint celui de la perception depuis les hameaux qu'elles desservent.

1.7.2.2. À L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE SEMI-ELOIGNEE : DES ENJEUX ESSENTIELLEMENT LIES AUX VOIES DE COMMUNICATION SECONDAIRES

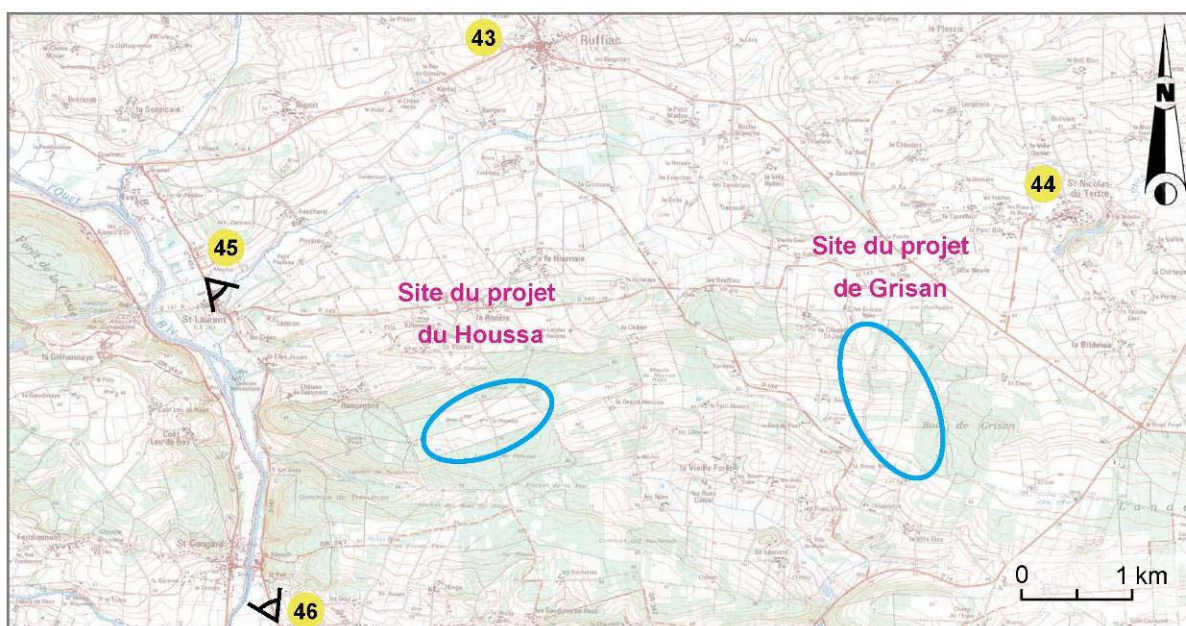
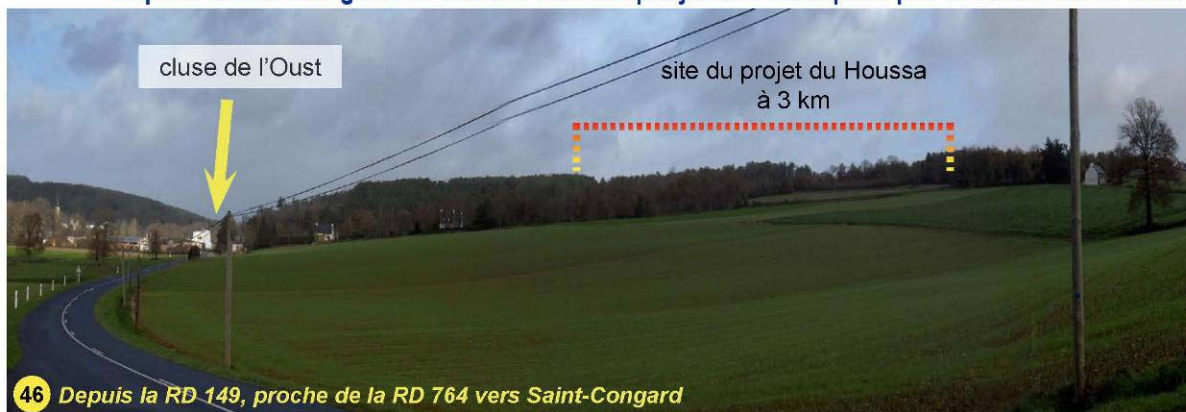
Dans les premiers kilomètres en recul du site, les enjeux évoluent : ils concernent essentiellement les axes routiers départementaux secondaires et plus ponctuellement les agglomérations et deux monuments historiques.

La combinaison du relief et de la mosaïque constituée par les boisements et les secteurs agricoles ouverts, provoque une alternance entre des zones au paysage fermé et d'autres où les vues sont totalement ouvertes. Elles englobent en général les sites du Houssa et de Grisan. Les RD 8 et RD 134 offrent ainsi des vues panoramiques depuis la sortie du bourg de Ruffiac, au nord du site.



De même, les RD 8 et RD 14 depuis l'est et la RD 149, depuis le sud-ouest, à son passage en contrebas dans la vallée de l'Oust, comportent de telles séquences paysagères.

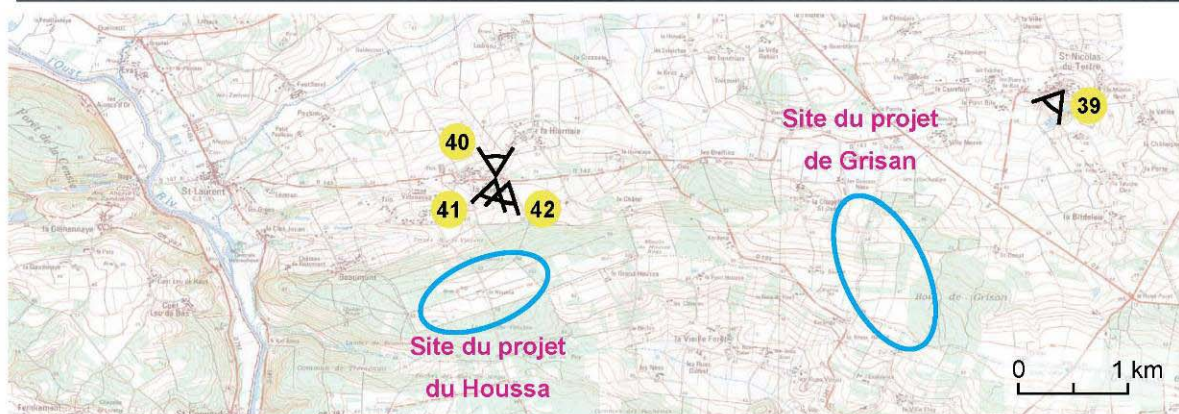
Depuis Saint-Congard la vue du site du projet est masquée par le relief de la cluse



Dans le centre des bourgs (Ruffiac, Saint-Nicolas-du-Tertre, Saint-Laurent-sur-Oust), les vues sont fermées par le bâti, le relief et / ou les boisements. À Ruffiac, elles s'ouvrent à la sortie du bourg (cf. ci-dessus). De même, des lotissements récents situés à la périphérie de celui de Saint-Nicolas du Tertre comportent des ouvertures visuelles vers le site du projet. L'évolution de ce type d'habitat va en général dans le sens d'une fermeture du paysage, au fur et à mesure que poussent la végétation des jardins (haies et massifs), diminuant d'autant les enjeux relatifs à ces secteurs.

Dans l'aire d'étude semi-éloignée, deux édifices inscrits au titre des monuments historiques comportent des covisibilités potentielles avec le site du projet : il s'agit du manoir de Balangeard (à 1 km), depuis les abords duquel la vue est ouverte sur le site du Houssa et de l'enclos du cimetière de Saint-Nicolas-du-Tertre (à 2,5 km) depuis lequel la vue est ouverte vers l'ouest, englobant le site du projet.

Une vue tronquée par des maisons proches, mais directes depuis la RD 147, route d'accès



1.7.2.3 À L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE LOINTAINE : DES ENJEUX PONCTUELS, RELATIFS AU PATRIMOINE PROTEGE

Les vues lointaines depuis le réseau routier structurant sont peu nombreuses et les enjeux sont faibles à très faibles : ainsi la perception depuis la RN 166 se limite à une seule ouverture visuelle, brève, à hauteur de la Chapelle-Caro. On est alors à 12 km et la vue vers le site du projet est latérale. De même, la RD 776 (liaison Guer - Bohal, qui passe à 6,5 km au nord du site), la RD 773 (Guer - Redon, à l'est)

et la RD 764 (Malestroit - Redon, au sud) dispensent quelques ouvertures panoramiques, souvent brèves, qui constituent des enjeux modestes.



Une quarantaine de monuments protégés ont été recensés dans l'aire d'étude éloignée. Seuls deux d'entre eux possèdent une covisibilité avec le site du projet : il s'agit de deux croix de cimetières, respectivement aux Fougerets (5,5 km) et à Monteneuf (9,5 km).



1.7.2.4 LA COVISIBILITE FUTURE AVEC LES AUTRES PARCS EOLIENS : UN ENJEU FORT, A TOUTES LES ECHELLES DE PERCEPTION

Nom du projet	Localisation : communes (département)	Distance (km)	Maîtrise d'ouvrage	Nombre d'éoliennes	Hauteur (m) : mât + Ø rotor/2 = hauteur totale	État d'avancement du projet
Landes de Couesmé	Saint-Nicolas-du-Treire/ Les Fougereys/ Saint-Martin/ La Gacilly (56)	0 (site dans le prolongement de celui du projet)	Tencia	11	$90 + (100/2) = 140$	Permis de construire déposé et en cours d'instruction Dossier de ZDE accepté
Carentoir	Carentoir (56)	9	EAD	7	$90 + (80/2) = 130$	Études en cours, dossier de ZDE en cours d'instruction

Les covisibilités avec les autres sites éoliens renvoient principalement à la notion de «mutation identitaire», l'enjeu principal est donc de parvenir à une cohérence paysagère, de trouver un équilibre entre les parcs éoliens, et ce afin d'éviter une impression de mitage du paysage.

Dans le cas présent, les enjeux en matière de covisibilité concerneront la majorité des vues sur le projet, du fait de la continuité qui existe entre les projets du Houssa, de Grisan et des Landes de Couesmé. Seules certaines vues proches du site et celles depuis la vallée de l'Oust à l'ouest, seront centrées uniquement sur le site du Houssa.

En revanche, le site du projet éolien de Carentoir fait partie du paysage lointain et l'enjeu est nettement plus faible.

1.8 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Le tableau ci-contre résume les contraintes ou divers enjeux environnementaux abordés principalement à l'échelle du secteur d'implantation.

Les chapitres qui vont suivre, analysent les impacts à partir des niveaux d'enjeu et proposent des mesures préventives, correctives et compensatoires.

SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX POUR LE PROJET EOLIEN DU HOUSSA

Thème	Secteur d'implantation du projet (sauf pour le volet paysage : aires d'étude éloignée, semi-éloignée et immédiate)		niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -
MILIEU PHYSIQUE	Topographie	Pentes régulières et assez fortes, localement 10% sur les versants plantés ou boisés (versants nord et sud), à l'est les parcelles cultivées sont sur le plateau	faible à moyen
	Climatologie	38 jours de brouillard par an, fréquence des vents violents (> 57 km/h) assez faible (24 jours par an), prédominance des vents de sud-ouest à ouest puis nord,	faible
	Hydrographie	Le ruisseau des "Landes de Beaumont" (affluent de l'Oust) prend naissance au sud-ouest des Landes du Houssa . Un ruisseau temporaire longe les Landes du Houssa à l'est,	moyen
	Géologie	L'essentiel de la zone repose sur des formations sédimentaires, grès armoricain du briovérien moyen et supérieur (conglomérats) et siltstones grossiers du synclinal de Malestroit - pas de risques géotechniques particuliers.	faible
	Usage de l'eau	Aucun captage, ni aucun périmètre de protection situés dans le secteur d'implantation. A l'ouest du site, il existe les limites du périmètre de protection rapproché de la pris d'eau de Béllée, sur la rivière l'Oust.	faible
MILIEU BIOLOGIQUE	Outils de protection, ZNIEFF...	secteur non concerné par une ZNIEFF secteur non concerné par Natura 2000	nul nul
	Occupation du sol, richesses floristiques	Partie centrale sur le plateau occupée par de grandes parcelles de cultures et prairies artificielles = peu d'enjeux. Vaste secteur occupé par des bois et landes. Habitat naturel d'intérêt communautaire = Landes mésophiles à mésohygrophiles à bruyères et ajonc nains (ouvertes ou sous couvert de pins), FORTES POTENTIALITES (notamment pour l'Asphodèle d'Arroudeau, plante protégée nationale) sur les versants sud/sud-ouest. Les layons herbeux dominés par une végétation de lande. Présence de taillis de saule et de bouleaux dans une dépression artificielle à l'ouest et le long du ruisseau à l'est. Quelques belles haies de chêne pédonculé vers la ferme du Houssa. demande d'autorisation de défrichement (massif boisé de 2,5 ha) (éoliennes, voiries)	fort
	Avifaune	Nombre important d'espèces (39) due à la grande variété des habitats du site. 3 espèces inscrites à la Directive Européenne "Oiseaux" : Busard St Martin, caractéristique des Landes de Lanvaux et effectif en forte régression, Bondrée apivore et Engoulevent d'Europe. 8 espèces chassables et le reste correspond à des espèces protégées en France. Les boisements et landes en sous bois constituent un milieu favorable à l'Engoulevent d'Europe et au Busard Saint Martin. S'éloigner de ces milieux	fort
	Chiroptères	Faibles contraintes pour le projet compte tenu du peuplement de chauves souris observé sur le site. Parmi les espèces observées deux sont plus sensibles au risque de collisions avec les éoliennes du fait de leurs caractéristiques de vol : Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl, mais ce sont des espèces très communes. Enjeu plus fort vis à vis de la Noctule commune (espèce également sensible vis à vis des éoliennes) si sa présence sur le site est vérifiée. Elle est présente au niveau de l'étang du Vaulaurent situé à quelques kms vers le sud; elle pourrait survoler le site. Les recommandations d'implantation sur les sites sont de conserver une distance de sécurité de 150 m depuis les haies et zones boisées et d'éviter absolument les milieux prairiaux enclavés dans des secteurs forestiers (prairie du hameau de Houssa par exemple)	faible à moyen
	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	incendie, industriel, inondations...	pas de risque d'incendie particulier signalé mais incendie au lieu-dit Houssa en 1984. pas de risque industriel à proximité, le plus proche à Pleucadeuc (risque toxique) pas de risque d'inondation sur le site Toutes les communes du Morbihan sont soumis au risque de tempête (assez faible sur Ruffiac)
PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE	Sites classés/inscrits	sans objet	nul
	Périmètres de protection de monuments historiques, ZPPAUP	Aucun monument historique ou périmètre de protection de 500 mètres ne concerne le secteur d'implantation au hameau la Rivière: monument historique inscrit à l'inventaire supplémentaire servitude de 500 mètres qui ne touche pas le secteur d'implantation (carte communale de Ruffiac)	nul
	Sites archéologiques	aucun site archéologique ni indice recensé sur le site ou à proximité immédiate	nul
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Habitat, riverains, usagers	une habitation située dans le secteur d'implantation du projet du Houssa (location - gîte). Les habitations sont à plus de 400 mètres.	moyen
	Valeurs immobilières des biens	Le marché local est comparable à d'autres secteurs ruraux éloignés des villes : marché relativement bas en forte baisse, le patrimoine est modeste.	faible
	Documents d'urbanisme	<u>St Laurent sur Oust</u> : Carte communale, le secteur d'implantation se situant dans le zonage "secteur naturel" (hors secteurs constructibles). Construction nécessaire à la mise en valeur des ressources naturelles est possible. <u>Ruffiac</u> : carte communale (nombreux boisements localisés dont ceux gérés par l'ONF, zone humide à l'est de la Lande du Houssa). Le secteur d'implantation se trouve en dehors des zones réservées aux constructions ou à l'implantation des activités. Les hameaux les plus proches les Rivières et St Vincent.	faible
	Activités économiques	Activité agricole dominante	faible
	Itinéraires de randonnées	un sentier pédestre traverse le secteur d'implantation du Houssa (sentier du Houssa). Passage du GR 347 en limite sud du site	moyen
	Servitudes	Aucune servitude radioélectrique Aucune servitude gaz, électrique Absence de servitudes aéronautiques et radioélectriques liées à l'aviation civile et militaire (seulement "balsage diurne et nocturne et couleur blanche)	faible
	Réception hertzienne	Usage de la télévision et de la radio par les riverains du projet. Pylône avec antenne de télécommunication (service incendie) entre St Nicolas du Tertre et St Martin sur Oust	moyen
	PAYSAGE	Aire d'étude immédiate	Paysage domié par les boisements et une vaste clairière en culture Fréquentation faible le site étant traversé uniquement par une voie communale des chemins d'exploitation.
Aire d'étude semi-éloignée		Nombreux hameaux riverains, dont plusieurs orientés vers le site du projet ("Trio", "Saint-Vincent"). Réseau viaire dense, mais composé uniquement de voies secondaires (RD 8, RD 14, RD 134, RD 147). Covisibilité avec les abords du manoir de Balangeard et avec la croix de cimetière de St-Nicolas-du-Tertre (Inscrite ISMH) Fragmentation ou fermeture fréquente des vues par la densité des boisements.	fort
Aire d'étude éloignée		Vues panoramiques depuis les points hauts, en premier lieu depuis le sommet de l'île aux Pies (Bains-sur-Oust). Covisibilité avec des croix de cimetière (Les Fougerets, Monteneuf). Fenêtre visuelle étroite et lointaine depuis la RN 166, seul axe routier structurant présent dans l'aire d'étude	moyenne (en considérant construit le parc éolien des Landes de Couesmé)

Chapitre 2 - Raisons du choix du projet

2.1. CONTEXTE GENERAL

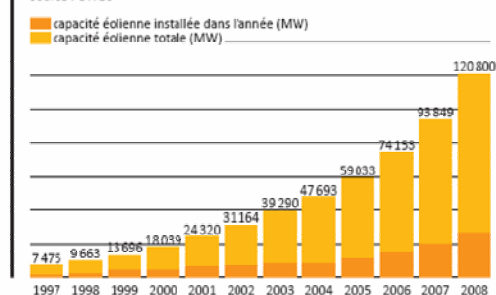
L'ÉOLIEN : UNE PRODUCTION D'ÉNERGIE EN PLEIN ESSOR

La puissance installée dans le monde en 2008 était d'environ 100 000 MW, soit plus de 27 000 MW supplémentaires par rapport à 2007. A elle seule, l'Europe possède plus de 65 000 MW installés. En 2008, la croissance mondiale a été en moyenne de 28%.

■ Une énergie en pleine croissance

L'énergie éolienne est développée par de très nombreux pays et connaît une croissance très importante : + 30 % par an en moyenne depuis 10 ans (+ 28,8 % en 2008). En 2008, plus de 27 000 MW de nouvelles capacités éoliennes ont été installés dans le monde, et les 100 000 MW installés ont été dépassés début 2008. L'éolien représente désormais 260 millions de MWh de production électrique par an, soit 1,3 % de la consommation totale d'électricité dans le monde et a attiré un total d'investissements de 47,5 milliards de dollars. Les experts du GWEC (Conseil mondial de l'énergie éolienne) prévoient le maintien d'une croissance soutenue de l'éolien, conduisant à un parc installé de près de 170 000 MW en 2010.

Capacité éolienne installée dans le Monde entre 1997 et 2008 (MW)
source : GWEC



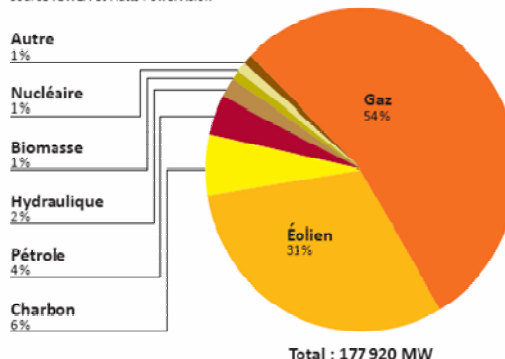
■ Une filière européenne très dynamique

L'Europe a pris une longueur d'avance en matière d'énergies renouvelables en affirmant son ambition d'atteindre l'objectif de 20 % d'énergies renouvelables dans sa consommation finale d'énergie en 2020. L'éolien contribuera à l'essentiel de cet objectif, en ce qui concerne la production d'électricité. Fin 2008, 65 000 MW éoliens sont installés en Europe, pour une production annuelle de 123 millions de MWh, soit 3,6 % de la consommation électrique européenne.

Plusieurs pays ont annoncé des plans de développement massif : outre le Danemark (3 180 MW), l'Allemagne (23 903 MW) et l'Espagne (16 740 MW), locomotives historiques de l'éolien en Europe, le Royaume-Uni a récemment annoncé un programme d'investissement dans les énergies renouvelables de 100 milliards de livres d'ici 2020, dont une importante partie consacrée à l'énergie éolienne (qui devra totaliser 28 000 MW en 2020). De son côté, la Norvège a dévoilé un programme d'investissement à grande échelle visant à créer entre 5 000 et 8 000 MW de capacités supplémentaires.

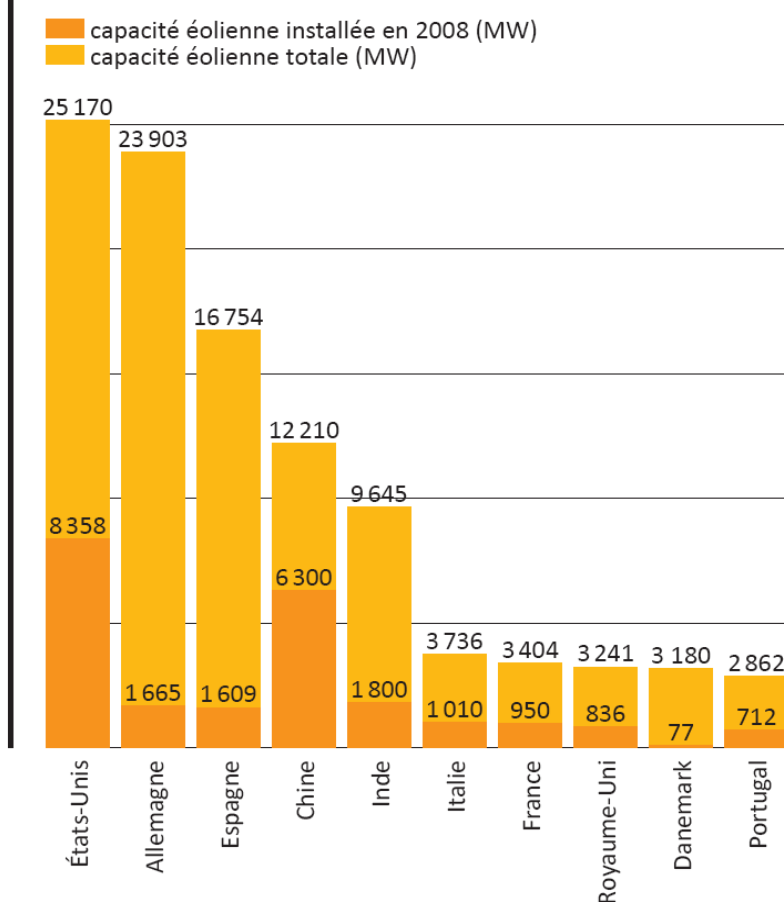
L'éolien constitue la deuxième filière de production électrique européenne en terme de nouvelle puissance installée.

Capacités de production installées en Europe entre 2000 et 2008
source : EWEA et Flatts PowerVision



Capacité éolienne installée par pays au 31/12/2008

source : Conseil mondial de l'énergie éolienne



En 2008, la France apparaît au 7^{ème} rang mondial en termes de capacité installée. Fin 2008, elle possédait plus de 3 400 MW, dont 950 installés au cours de l'année.

LES INTERETS ENVIRONNEMENTAUX DES ENERGIES RENOUVELABLES

Plus de 80% de l'énergie utilisée aujourd'hui dans le monde provient de gisements de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) ou d'uranium. Ces gisements, ces stocks constitués au fil des âges et de l'évolution géologique sont évidemment en quantité limitée ; ils sont épuisables.

Par opposition, l'énergie éolienne est une énergie renouvelable. Celle-ci employée comme énergie de substitution permet de lutter contre l'épuisement des ressources fossiles.

En fait, ce n'est pas seulement le risque d'épuisement des combustibles fossiles, ni le souci de la sécurité d'approvisionnement, mais d'autres raisons plus environnementales qui expliquent l'essor actuel de l'éolien :

- La lutte accrue contre la pollution atmosphérique favorise des énergies telles que l'éolien ;
- Les combustibles fossiles contribuent massivement au réchauffement progressif de la terre (effet de serre) à cause du gaz carbonique rejeté par combustion dans l'atmosphère ;
- Bien que l'énergie nucléaire ne contribue pas à l'effet de serre, elle inspire certaines craintes liées à la sécurité des centrales et au sort des déchets nucléaires ;
- Les polluants émis dans l'atmosphère peuvent ensuite engendrer des effets négatifs sur les écosystèmes, sur le patrimoine et sur l'homme. C'est par exemple le cas des pluies acides.

L'énergie éolienne permet de limiter ces risques.

Principales pollutions globales ou locales évitées par l'énergie éolienne

- émissions de gaz à effet de serre,
- émissions de poussières et de fumées, d'odeurs,
- productions de suies et de cendres,
- nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement en combustibles,
- rejets dans le milieu aquatique, notamment des métaux lourds,
- dégâts des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme,
- stockage de déchets.

L'INTERET POUR LA NATION : DIVERSIFICATION ET INDEPENDANCE ENERGETIQUE

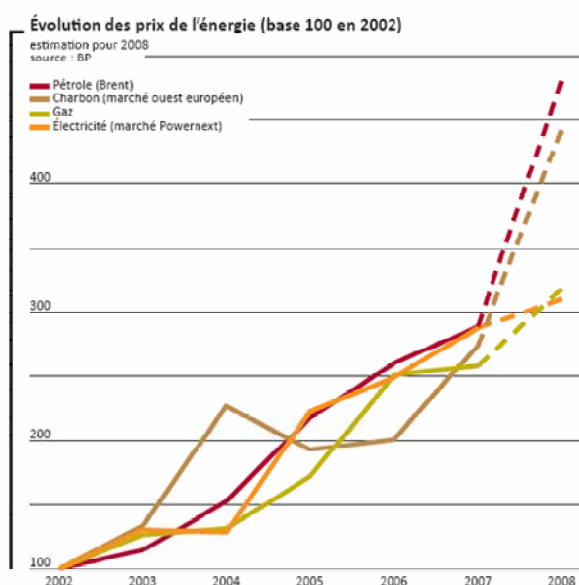
Parallèlement à ces avantages environnementaux, l'énergie éolienne permet à la nation de diversifier l'origine de ses sources d'énergie et d'augmenter ainsi son indépendance énergétique. En effet, le gaz et le pétrole des pays développés proviennent en partie de régions du monde politiquement instables.

■ Une protection contre la hausse du prix des combustibles fossiles

Le prix des combustibles fossiles ne cesse d'augmenter depuis quelques années. Le pétrole a atteint des records en 2008 (140\$/baril) tandis que le charbon et le gaz ont vu leurs prix doubler depuis 2003. Le prix de l'électricité a suivi et a augmenté en moyenne de 20% par an depuis 2002.

Cette tendance devrait se poursuivre à cause des tensions croissantes sur le marché de l'offre (stagnation de la production et nombre toujours plus faible de pays exportateurs) et de la demande qui s'accroît, notamment en raison du développement des pays émergents comme la Chine ou l'Inde.

L'énergie éolienne, dont le coût n'est pas lié à celui des combustibles fossiles, représente un investissement efficace pour se prémunir contre l'impact des hausses de prix des matières premières.



En contribuant à diminuer la dépendance énergétique vis-à-vis de ces derniers, les énergies renouvelables, dont l'éolien, contribuent à prévenir les risques liés à l'approvisionnement et aux fluctuations des prix du gaz et du pétrole.

UNE INTERET VIS-A-VIS DE L'INCIDENCE SUR LE SYSTEME DE L'ENERGIE EOLIENNE

L'incidence de l'énergie éolienne sur le système énergétique varie en fonction de sa capacité d'intégration aux réseaux.

La puissance éolienne varie dans le temps sous l'influence des fluctuations météorologiques, selon des échelles de temps qui vont des secondes aux années. L'important est donc de comprendre et prévoir ces fluctuations.

Afin de répondre au mieux à cette variabilité, la répartition géographique homogène des unités de production éoliennes est recommandée. D'autre part, il permet un accroissement de la capacité d'énergie éolienne permanente dans le système.

Au niveau local et régional l'incidence sur le système est directe, une intégration forte de la production locale pour la consommation locale. Sur une échelle plus large cette production permet de stabiliser le système, d'accroître sa capacité de réaction ainsi que de limiter les émissions liées aux productions fossiles.

Malgré tout, il reste nécessaire de se pencher sur une meilleure adaptation des réseaux pour les rendre plus accessibles à l'énergie éolienne. Ceci passe donc par la construction de nouvelles lignes, de capacité adaptée, afin de soulager le réseau existant.

L'énergie éolienne, renouvelable, constitue donc une solution au problème de l'épuisement à moyen terme du gisement des énergies fossiles et s'inscrit dans une démarche de diversification des sources d'énergie, nécessaire à l'indépendance énergétique des nations.

DES ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX

Par ailleurs, à l'échelle internationale, des engagements ont été pris au travers du protocole de Kyoto, ce dernier étant entré en vigueur le 16 février 2005 suite à la ratification de la Russie fin 2004. Quelque 150 pays ont signé un traité stipulant qu'au cours des années à venir il faudra réduire de façon importante l'émission de CO₂.

L'énergie éolienne est l'une des sources capable d'y contribuer. Chaque année la puissance éolienne installée de part le monde croît de plus de 30%. Au niveau européen, les objectifs du traité de Kyoto sont déclinés dans le Livre blanc qui établit un plan d'actions communautaires : réduction des gaz à effets de serre de 15% par rapport à 1990 grâce aux énergies renouvelables. Ces dernières devraient couvrir au moins 12% des besoins en énergie primaire de l'Union européenne, au lieu des 6,38% actuels (*source : « états des énergies renouvelables en Europe en 2006 », Obser'Er – décembre 2006*).



Les objectifs du Grenelle de l'Environnement pour 2020

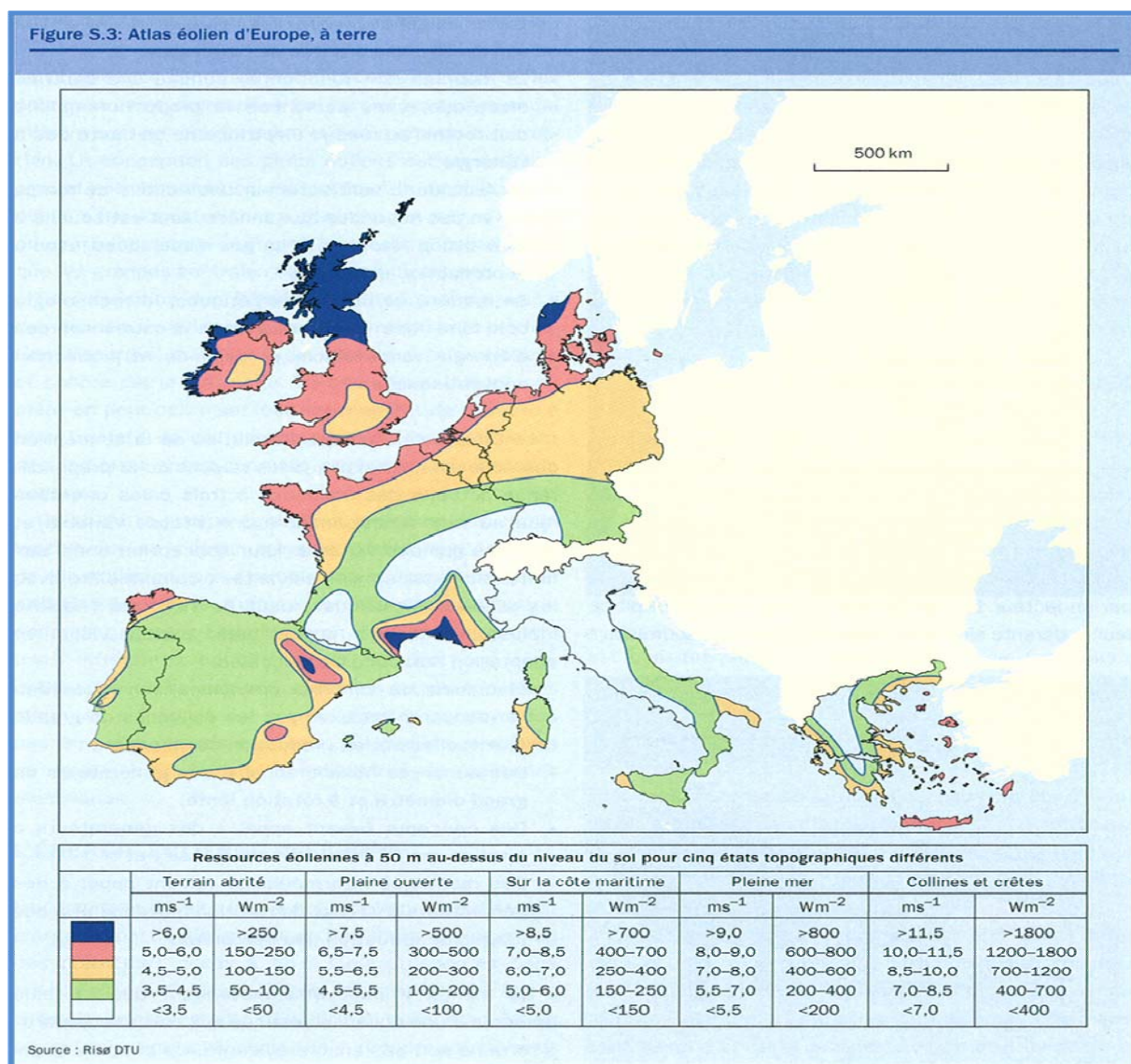
- + 20 millions de tonnes équivalent pétrole d'énergies renouvelables, soit au moins 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique de la France à l'horizon 2020
- L'énergie éolienne est indispensable pour l'atteinte de cet objectif : elle compte pour un quart des 20 millions de tonnes équivalent pétrole
- Pour la filière éolienne : 25 000 MW éoliens, dont 6 000 MW en mer, soit environ 8 000 éoliennes, incluant les 2 000 déjà installées

Elle s'est engagée récemment auprès de l'Europe à atteindre une capacité installée entre 7 000 et 14 000 mégawatts à l'horizon 2010 (capacité actuelle de 757 MW environ).

En 2020, selon le projet du Grenelle de l'Environnement, le parc éolien Français produira 55 millions de MWh, soit 10 % de la consommation électrique du pays.

LES POTENTIELS DU GISEMENT EOLIEN EN FRANCE

Le gisement éolien français est important et inégalement réparti : un large territoire autour du golfe du Lion (des Pyrénées occidentales à la vallée du Rhône) et un arc nord-ouest (des côtes vendéennes au Nord-Pas-de-Calais, incluant toute la Bretagne) sont les deux secteurs géographiques où le **potentiel éolien est le plus élevé**. En août 2006, la puissance installée en Bretagne représentait 13% de la capacité totale installée et en service au niveau français (source : site www.suivi-eolien.com).



Le retard certain d'équipement de la France en installation éolienne d'une part, et la bonne position de la Bretagne en termes de potentiel de vent d'autre part, justifient le choix de développer cette industrie en Bretagne.

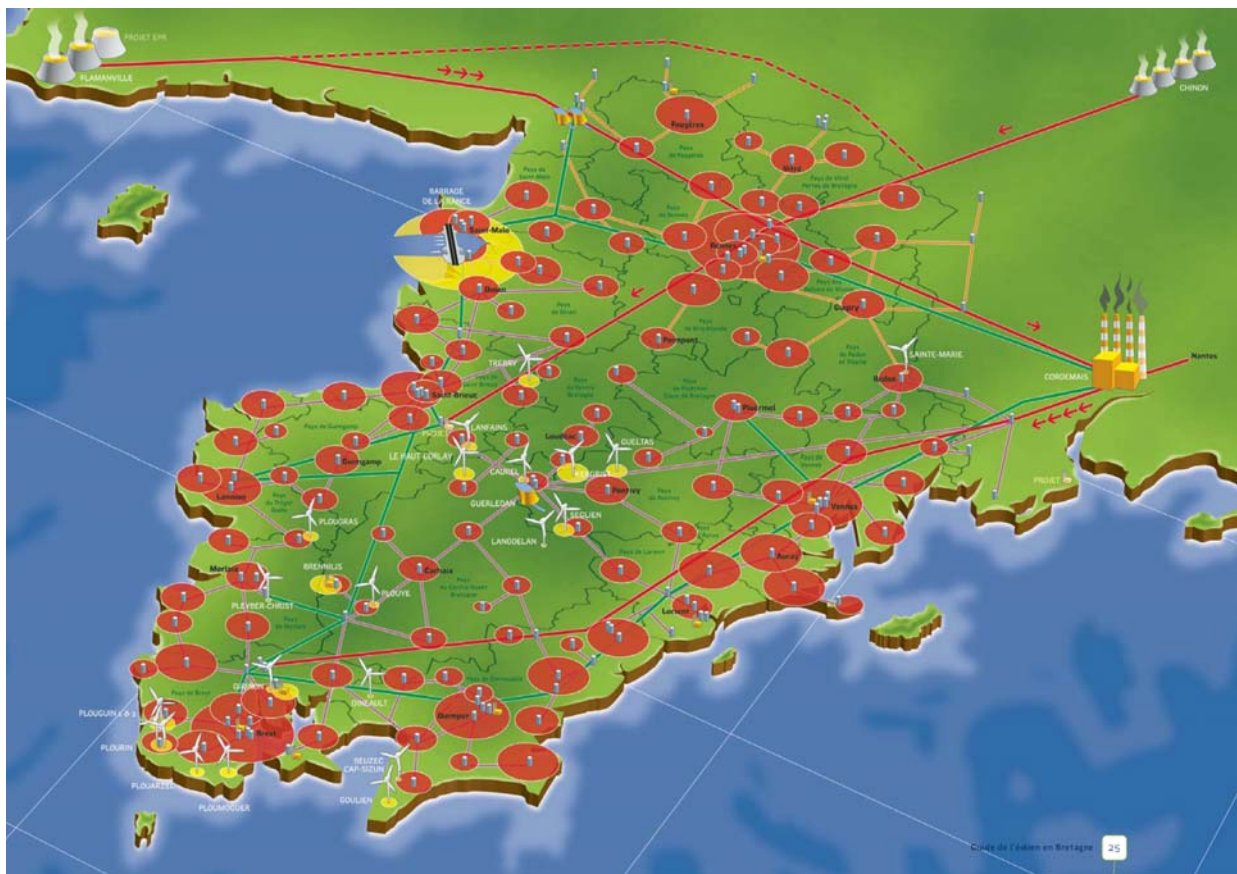
LE CONTEXTE ENERGETIQUE BRETON

La production électrique bretonne est faible ; ainsi la quasi-totalité de l'électricité consommée en Bretagne provient de l'extérieur de la région :

- Centrales nucléaires de Flamanville (Cotentin)
- Centrale nucléaire de la vallée de la Loire
- Centrale thermique de Cordemais (Saint Nazaire)

Cet éloignement entre les centres de production et les consommateurs fragilise le réseau électrique ce qui nécessitera la construction à moyen terme de nouvelles centrales électriques (renouvelables ou autre), le renforcement et la construction de nouvelles lignes.

Le développement de l'énergie éolienne en Bretagne contribuera à ralentir les échéances de renforcement du réseau de transport de l'électricité.



(Voir légende ci-après - « Energie électrique en Bretagne »)

C'est dans ce contexte de développement général de l'énergie éolienne que s'inscrit le projet de parc éolien du Houssa présenté par la société ADEOL.

L'énergie électrique en Bretagne

MOYENS DE PRODUCTION ELECTRIQUE ALIMENTANT LA BRETAGNE



Centrale nucléaire



Projet de centrale nucléaire



Centrale thermique
(gaz, fuel, charbon)



Projet de centrale thermique



Centrale marémotrice



Centrale éolienne



Centrale hydraulique
(éclusées, au fil de l'eau)

LIGNES DE TRANSPORT ELECTRIQUE



Très haute tension - 400 000 Volts



Très haute tension - 225 000 Volts



Projet "Cotentin-Maine"
pour le raccordement de l'EPR
(tracé non défini)



Haute tension 90 000
et 63 000 volts

POSTES ELECTRIQUES



Les postes électriques sont les transformateurs sur lesquels sont connectés tous les utilisateurs via les lignes de distribution.

► **D'avantage d'explications** sur l'électricité en Bretagne ainsi qu'une cartographie plus précise sont disponibles auprès du Conseil régional et sur www.region-bretagne.fr/schema_eolien

► **Source** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE)
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)
Ministère de l'Industrie
Institut Géographique National
Conseil régional de Bretagne
Electricité de France

CONSOMMATION EN 2005

La Taille du cercle est proportionnelle à la consommation annuelle des habitants connectés au poste électrique.

La consommation des professionnels et des collectivités n'est pas représentée.



PRODUCTION EN 2005

La Taille du cercle est proportionnelle à la production annuelle des principaux moyens de production implantés en Bretagne.



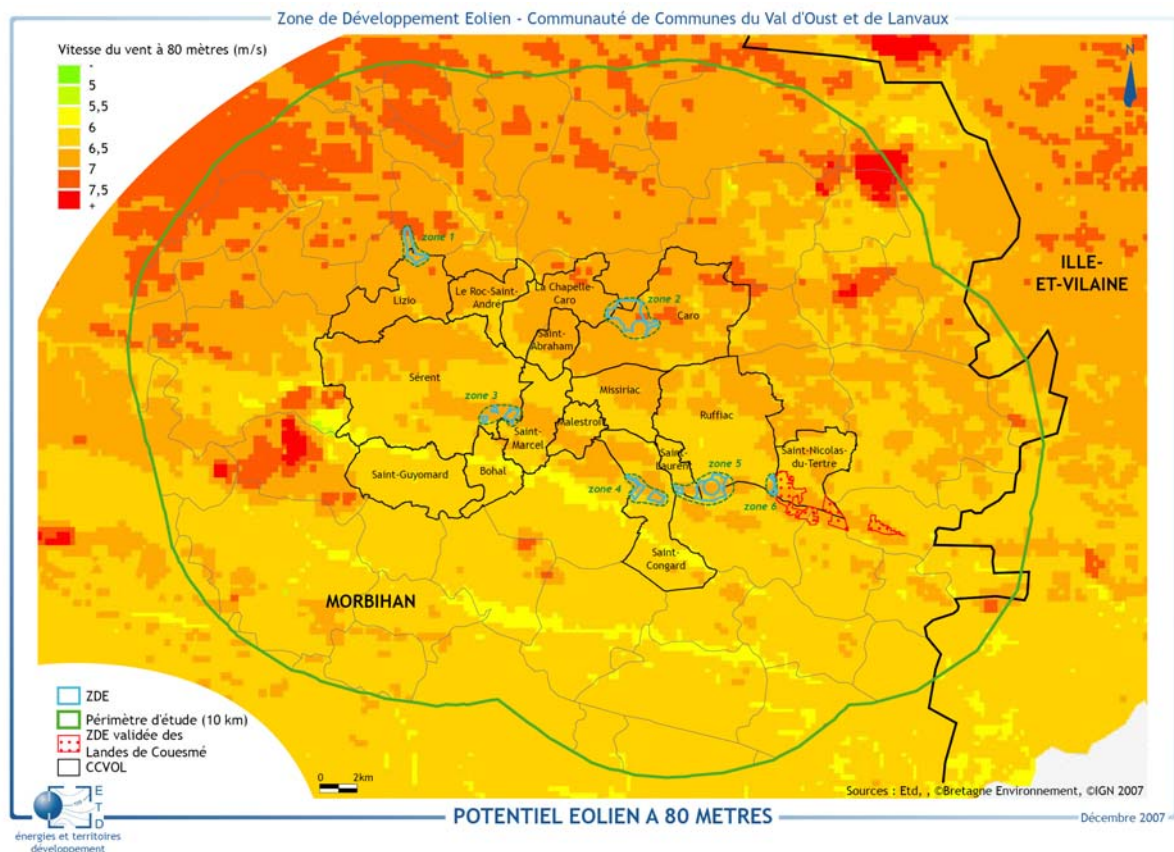
2.2. CHOIX DU SECTEUR D'IMPLANTATION

2.2.1 LE CENTRE BRETAGNE

LE GISEMENT EOLIEN EN BRETAGNE

Un atlas éolien a été réalisé en Bretagne par l'A.D.E.M.E. Il est dressé à partir des données de vent enregistrées par Météo France dans ses stations météorologiques et d'informations topographiques et de couverture végétale. Les particularités locales ne sont pas prises en compte et des mesures complémentaires de la ressource en vent sont réalisées dans le cadre de chaque projet.

Cet atlas éolien régional montre que le potentiel éolien est réparti de façon très hétérogène dans la région. Il indique ainsi logiquement que l'ensemble du littoral et les reliefs de la Basse-Bretagne présentent les potentialités les plus élevées avec, dans une moindre mesure, les zones de relief situées en Centre-Bretagne (essentiellement en Finistère et Côtes d'Armor).



Le site d'étude de Ruffiac-St Laurent sur Oust, situé en Basse Bretagne, présente donc un bon potentiel éolien à l'échelle régionale et globalement élevé par rapport au territoire national puisque la région Bretagne représente un des premiers gisements français.

SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE

Parallèlement, la densité de l'habitat en Bretagne limite fortement les sites favorables à l'implantation de parcs éoliens. C'est particulièrement vrai pour les zones littorales, qui possèdent une forte densité de population résidente. Le Centre-Bretagne au contraire, présente une faible densité de population (de l'ordre de 22 habitants/km² dans certains secteurs), ce qui permet à des projets éoliens de s'y insérer dans un tissu d'habitat particulièrement lâche.

Par ailleurs, le dynamisme économique breton est nettement plus marqué sur la frange littorale que dans le Centre-Bretagne. L'économie du Centre-Bretagne souffre principalement du peu de diversité de ses activités, reposant pour l'essentiel sur un pôle d'activité : l'agriculture et l'industrie agro-alimentaire.

Actuellement et malgré les programmes de soutien économiques et structurels (fonds européens) qui tendent à améliorer les potentiels économiques du Centre-Bretagne, la situation reste orientée vers une tendance déclinante.

Dans ce contexte, l'implantation d'un projet éolien en Centre-Bretagne offre donc à une échelle communale voire intercommunale une diversification inédite de l'activité économique.

Ainsi, à l'échelle de la Bretagne et du département du Morbihan, le développement de projets éoliens semble bien adapté au contexte socio-économique local et régional.

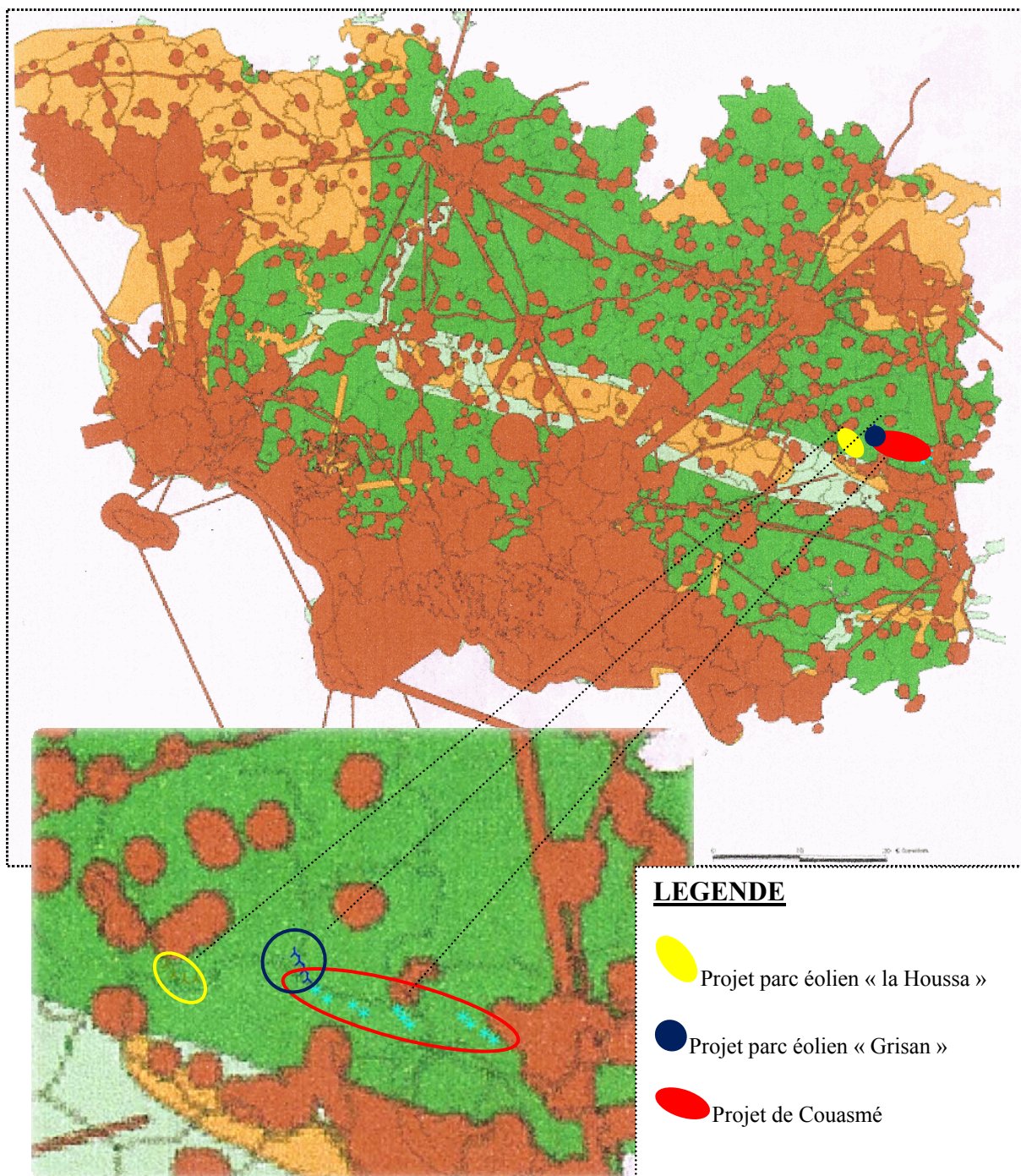
2.2.2. CHOIX DU SITE DU PROJET

2.2.2.1. RECHERCHE DE SITES POTENTIELS ET PREMIER EXAMEN VIS A VIS DES CONTRAINTES MAJEURES

Pour la recherche de sites favorables à l'implantation de parcs éoliens, ADEOL effectue des prospections à l'échelle des communautés de communes, qui correspond d'une manière générale à l'aire d'influence de ce type de projet, tant du point de vue socio-économique que paysager. Cette démarche a ici concerné les communautés de communes du Val d'Oust et de Lanvaux et la communauté de communes de Questembert.

En première approche, il est ressorti qu'une quinzaine de sites étaient potentiellement favorables, sur la base de critères uniquement techniques tels que le gisement éolien, l'emprise disponible en recul des habitations, l'éloignement des réseaux électriques.

Ces sites ont fait l'objet d'une pré-analyse vis à vis des principaux critères environnementaux et réglementaires, afin d'écarter d'emblée ceux qui font l'objet des plus fortes contraintes (en s'appuyant notamment sur les données cartographiques du guide départemental éolien du Morbihan).



Ainsi l'ensemble des sites situés sur le secteur de Lanvaux a été écarté du fait de leur position sur un paysage emblématique marqué. D'autres secteurs ont été écartés du fait de la présence de projets éoliens existants, de servitudes radioélectriques ou de nouveaux aménagements routiers.

2.2.2.2. PRISE EN COMPTE DU PAYSAGE DANS LE CHOIX DU SECTEUR D'IMPLANTATION : PREVENTION DE L'EFFET DE MITAGE

Conformément aux préconisations formulées dans les différents guides édités aux échelles supra (nationale, régionale, départementale), la prévention de l'effet de mitage a été prise en compte.

Ceci consiste, dans un contexte comportant potentiellement de nombreux sites possibles d'implantation (tel que sur ce territoire), à préférer un regroupement sur quelques grands sites, plutôt

que sur de nombreux petits sites, à puissance installée égale. De ce fait, cinq sites ont été écartés sur ce critère, du fait de leur surface trop petite pour installer un nombre suffisant de machines.

Suite à cette présélection, les sites restants présentent des caractéristiques suffisamment favorables pour justifier des investigations plus poussées, afin de déterminer la faisabilité du projet. Pour quatre de ces sites, des études naturalistes ont été réalisées.

L'un des sites est écarté du fait de sa sensibilité forte du point de vue naturaliste. Parmi les trois autres sites favorables, ADEOL a choisi de poursuivre les études complémentaires qui permettent d'aboutir à une demande de permis de construire. Les communes concernées par ces études sont Ruffiac, Saint Nicolas du Tertre, Saint Laurent sur Oust et Saint Congard.

Les éléments suivants vont présenter la faisabilité paysagère du projet du Houssa situé sur la commune de Ruffiac et de St Laurent sur Oust.

2.3. VARIANTES D'AMENAGEMENT ENVISAGEES ET CHOIX DES IMPLANTATIONS RETENUES A L'INTERIEUR DU SECTEUR D'IMPLANTATION

2.3.1 JUSTIFICATION DU GABARIT AU REGARD DU POTENTIEL EOLIEN

La production d'électricité d'un parc éolien est une fonction exclusive de trois critères que sont le potentiel éolien du site, ses conditions de terrain (topographie, rugosité, obstacles) et enfin la ou les éoliennes installées. Les deux premiers critères étant, de fait, non influençables, le critère de choix de l'éolienne est déterminant du point de vue de la production d'électricité engendrée par le parc éolien.

Ainsi, sur la base des mesures et modélisations de climat et de terrain (cf. Chapitre 1.1.2 Climatologie), des simulations de production ont été réalisées afin de déterminer précisément l'énergie « productible » par le parc éolien. Ces études ont permis de déterminer la classe d'éolienne à installer sur le site ainsi que les deux composantes majeures que sont la hauteur du mât et le diamètre du rotor des éoliennes.

Pour le présent projet, les conclusions des études ont montré que le site de Houssa était assimilable à un site classe 2. Les composantes dimensionnelles des éoliennes (puissance unitaire de deux Mégawatts) seront comprises dans les fourchettes de valeurs suivantes :

- Hauteur du mat : 95 mètres < H mat < 110 mètres
- Diamètre du rotor : 80 mètres < D rotor < 100 mètres

Le gabarit des éoliennes retenues pour le projet se situera donc dans ces intervalles afin de satisfaire à un bon dimensionnement du parc éolien au regard du critère de production

2.3.2 VARIANTES D'AMENAGEMENT ENVISAGEES

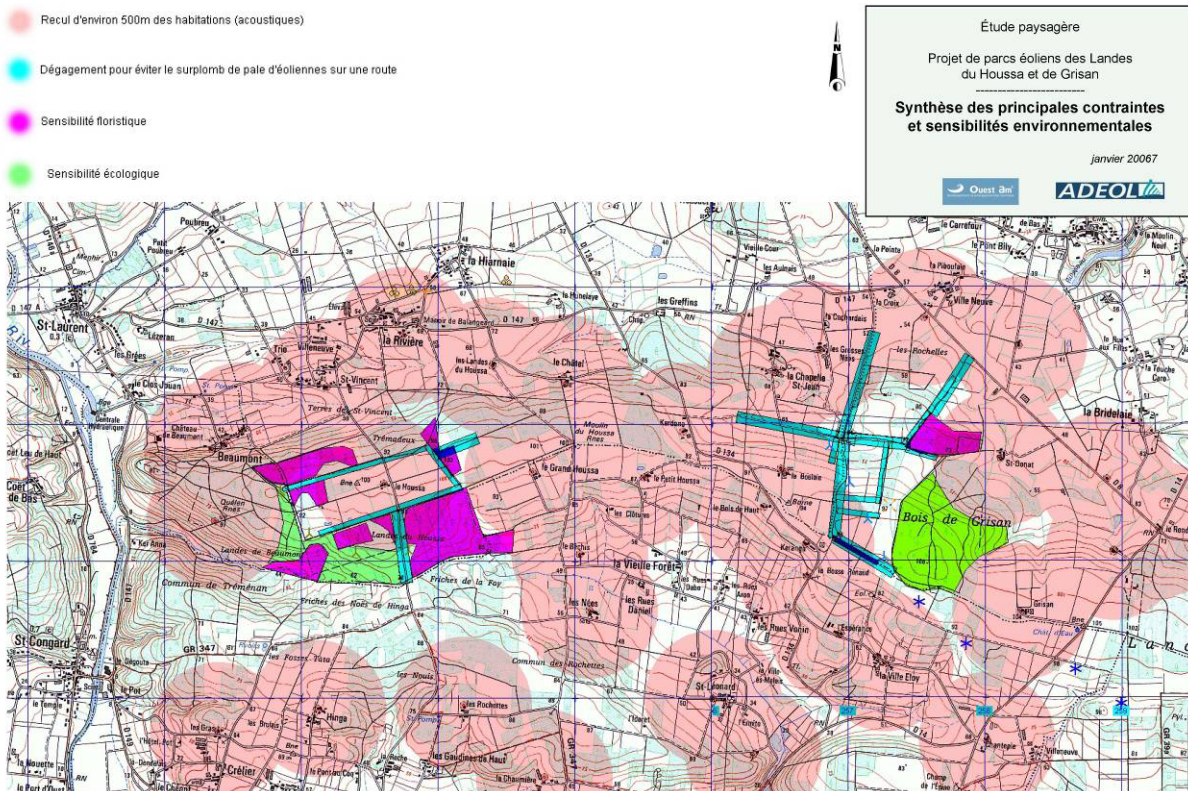
Est présentée ici la mise au point du schéma d'implantation des éoliennes. L'étude détaillée (illustrations en taille réelle) figure dans le document séparé « étude paysagère » (*Ouest Am', Juin 2009*).

Le site retenu est localisé sur une des lignes de crêtes majeures du secteur, coupée par la cluse de passage de l'Oust à Saint-Congard. Le caractère rectiligne de cette ligne dans le paysage et sa lisibilité, se prêtent particulièrement à l'inscription d'un projet éolien. Celui-ci se constitue de deux pôles. Le premier est celui du Houssa qui suit la direction générale de la ligne de crête des landes de Couesmé : une ligne d'éoliennes vient marquer la monumentalité de la cluse de l'Oust, en créant un effet de porte avec le projet éolien de Saint-Congard (à l'étude par Adéol). Le second est celui d'une ligne de quelques éoliennes qui prolonge dans ce paysage le projet éolien des Landes de Couesmé orienté dans la même direction et dont le permis de construire a été accepté.

Pour la composition du parc éolien, ceci induit qu'une disposition linéaire (sur une seule ligne) en appui sur la ligne de crête est nettement préférable à une disposition groupée sur plusieurs lignes. En revanche, les éléments structurants du paysage (géomorphologie, parti d'implantation du projet éolien des Landes de Couesmé) ne sont pas discriminants quant à une disposition rectiligne ou linéaire.

À l'échelle du périmètre semi-éloigné, il convient avant tout que les projets éoliens du Houssa et de Grisan s'inscrivent dans l'orientation globale nord-ouest / sud-est initiée par le projet éolien des landes de Couesmé. Ils formeront un ensemble qui soulignera globalement la direction de la ligne de crête boisée, ligne de force majeure du paysage du Sud Morbihan.

La mise au point à l'échelle du périmètre proche prend en compte le recul vis-à-vis des habitations, de la voirie communale, des espaces présentant des contraintes écologiques et des contraintes foncières.



Il a résulté deux scénarios possibles :

SCENARIO 1 : UNE DISPOSITION RECTILIGNE

L'objectif de ce scénario est de :

- surligner la principale orientation nord-ouest / sud-est du relief,
- opter pour la ligne d'éoliennes : schéma simple et fréquent dans le Grand Ouest,
- optimiser la lisibilité : ligne régulière d'éolienne.

Le scénario se compose d'une ligne (par projet) de 4 éoliennes.

SCENARIO 2 : UNE DISPOSITION COURBE

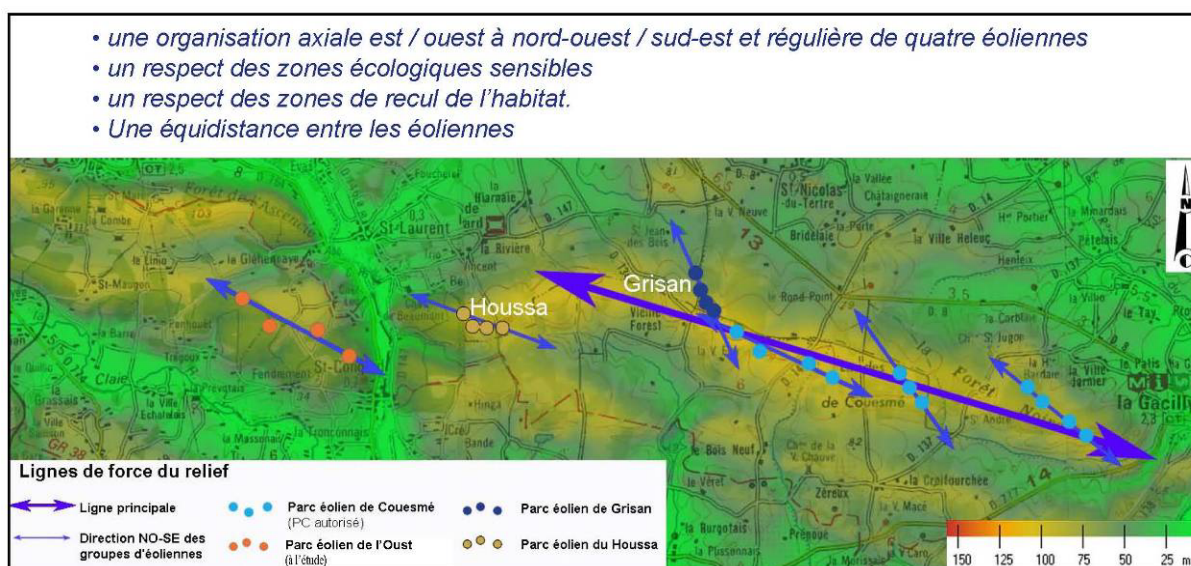
L'objectif de ce scénario est de :

- surligner la principale orientation nord-ouest / sud-est du relief,
- éloigner au maximum les éoliennes de zones de sensibilités écologiques,
- créer une implantation souple et régulière d'éoliennes,
- optimiser la lisibilité : ligne régulière d'éoliennes.

Le scénario se compose d'une courbe (par projet) de 4 éoliennes équidistantes.

2.3.3 – CHOIX DU SCENARIO RETENU ET MISE AU POINT DE L'IMPLANTATION DES EOLIENNES

L'implantation retenue est une combinaison des deux scénarios, afin de respecter l'ensemble des contraintes et sensibilités relevées en phase diagnostic.



Cette implantation présente une bonne lisibilité spatiale. Elle assure la cohérence de l'ensemble des éoliennes des trois projets, situées toutes sur la même ligne de crête.

Ci-après l'implantation sur l'orthophotoplan :

- un alignement de quatre éoliennes de 141 m de hauteur totale pour le site de GRISAN,
- une courbe de quatre éoliennes de 141 m de hauteur totale pour le site du HOUSSA.

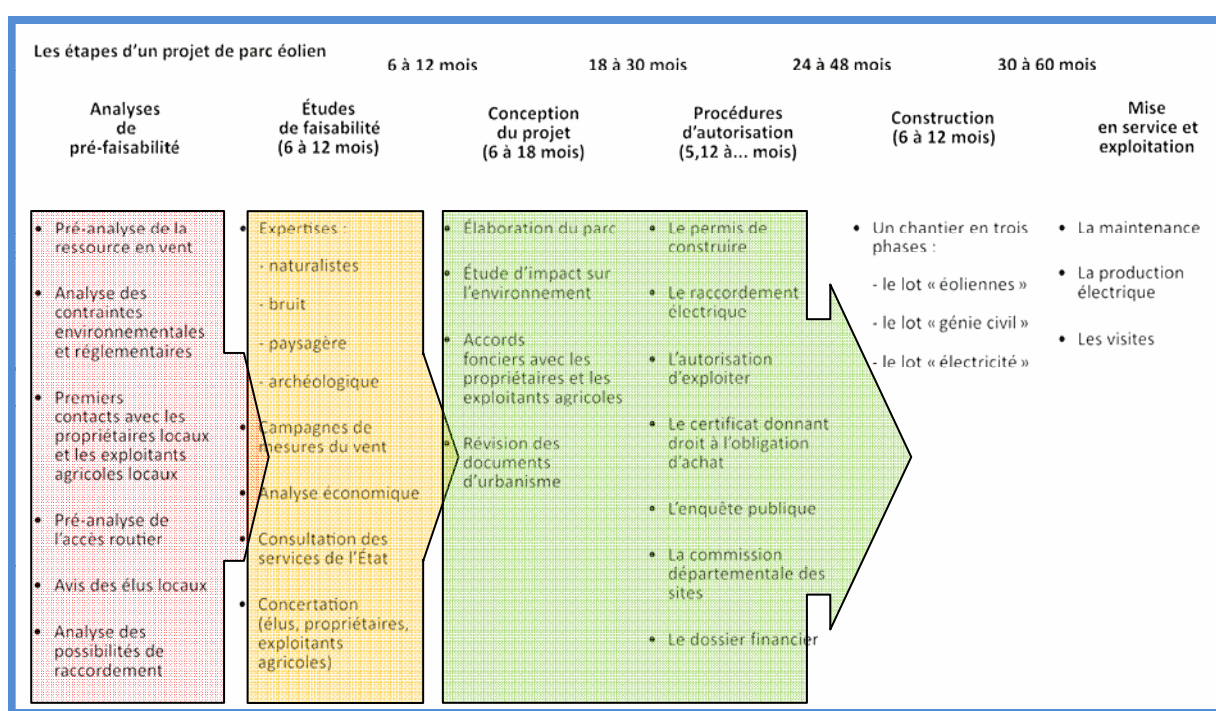


Chapitre 3 - Le projet

3.1 HISTORIQUE DU PROJET

La maturation du projet éolien de Houssa développé par ADEOL sur le territoire de la Communauté de Communes du Val d'Oust et de Lanvaux a débuté depuis trois ans. Cela s'est déroulé conjointement avec le développement du projet de Grisan, situé à 3 km à l'est.

En effet, à ce jour, trois étapes importantes sont réalisées, à savoir l'étude de pré-faisabilité, la faisabilité et la conception du projet.



ADEOL a engagé une étroite collaboration avec les élus du territoire, les associations et les habitants du territoire de la CCVOL afin que les éoliennes du Houssa et de Grisan s'intègrent dans un projet de territoire.

Les grandes étapes du projet sont présentées ci-dessous.

Août 2005	Repérage du site
3^{ème} trimestre 2005	Contacts locaux (municipalités, propriétaires terriens)
1^{er} trimestre 2006	Recueil des données sur les servitudes techniques
	Consultation des services de l'Etat sur les contraintes réglementaires et la sensibilité environnementale du site
1^{er} trimestre 2006	Démarrage des études environnementales
3^{ème} trimestre 2006	Etude d'impact
	Choix de la version définitive
1^{ème} trimestre 2007	Visite d'un parc éolien pour les riverains
2^{er} trimestre 2007	Porte ouverte de présentation du projet
2008	Participation aux réunions publique organisées par la CCVOL dans la cadre de l'élaboration du dossier ZDE
4^{ème} trimestre 2008	Présentation à la nouvelle équipe du Conseil municipal de Saint Nicolas du tertre

Depuis le départ des démarches concernant ce projet de parc éolien, ADEOL s'efforce de trouver des conditions de dialogue qui permettent à chacun de s'exprimer et d'être entendu.

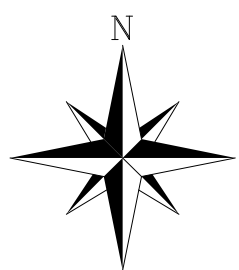
De ce fait, les conseils municipaux ainsi que la communauté de communes ont été les premiers partenaires rencontrés et ont bénéficié d'informations régulières. De même l'ensemble des propriétaires et exploitants concernés a été rencontré à plusieurs reprises et il leur a été possible de prendre le temps d'une réflexion avant engagement. Une lettre d'information a tenu nos partenaires au courant de l'actualité du projet.

Les riverains du secteur d'implantation des éoliennes ont également été à plusieurs reprises informés de l'existence et de l'avancée du projet. En plus des visites individuelles menées par le responsable du projet, ADEOL a organisé des journées d'information pour permettre à chacun d'exprimer ses opinions et questionnements.

En Novembre 2007, deux rendez vous d'information ont été organisés à destination des riverains du projet et plus largement des habitants du secteur. Les habitants de la commune ou des environs ont été invités par voie de presse à participer à ces deux rendez vous. Ainsi le jeudi 15 Novembre 2007 ADEOL a organisé une porte ouverte dans les salles municipale de Ruffiac et de Saint Nicolas du Tertre. Deux employés d'ADEOL se sont ainsi tenus à la disposition des riverains pour leur fournir les différents éléments et répondre à leurs questions. Les différentes études réalisées (étude d'impact, paysagère, acoustique, avifaune, flore et chiroptères) ainsi que des photomontages commentés ont été placés à la disposition des riverains. Plus largement, ces rencontres ont également été l'occasion d'informer les riverains sur les thèmes des énergies renouvelables et des économies d'énergie.

EOLIENNE N°1

POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE



RUFFIAC

SAINT LAURENT SUR OUST

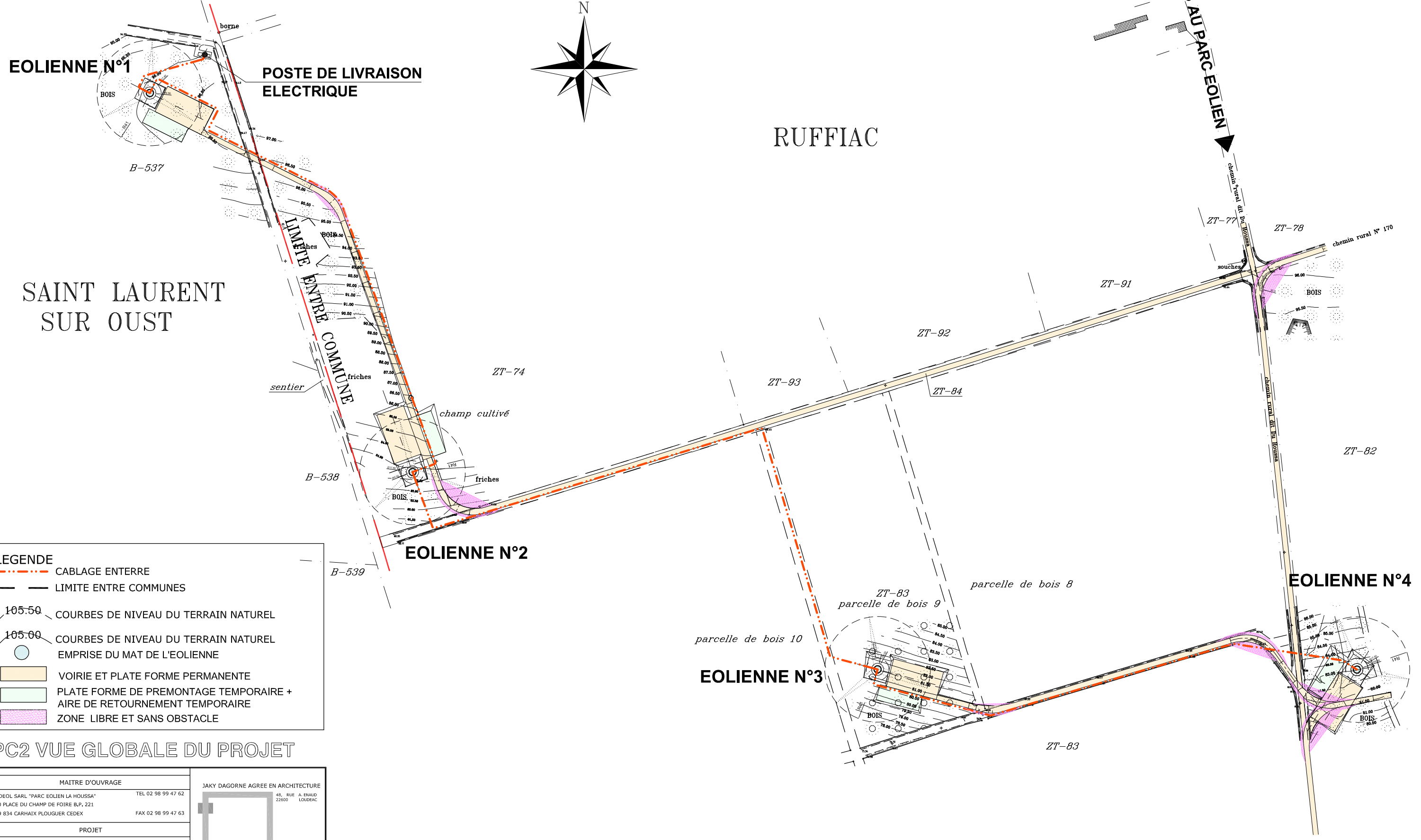
ACCES AU PARC EOLIEN

LEGENDE

- CABLAGE ENTERRE
- LIMITE ENTRE COMMUNES
- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN NATUREL 105.50
- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN NATUREL 105.00
- EMPRISE DU MAT DE L'EOLIENNE
- VOIRIE ET PLATE FORME PERMANENTE
- PLATE FORME DE PREMONTAGE TEMPORAIRE + AIRE DE RETOURNEMENT TEMPORAIRE
- ZONE LIBRE ET SANS OBSTACLE

PC2 VUE GLOBALE DU PROJET

<p>MAITRE D'OUVRAGE</p> <p>ADEOL SARL "PARC EOLIEN LA HOUSSA" 10 PLACE DU CHAMP DE FOIRE S.P. 221 29 834 CARHAIX PLOUGUER CEDEX</p> <p>TEL 02 98 99 47 62 FAX 02 98 99 47 63</p>	<p>JAKY DAGORNE AGREE EN ARCHITECTURE</p> <p>48, RUE A. ERNAUD 23600 LOUDEAC</p> <p>TEL: 02-96-28-08-99 FAX: 02-96-28-63-63 E-MAIL: jaky.dagorne@wanadoo.fr</p>
<p>PROJET</p> <p>IMPLANTATION DE 3 EOLIENNES LA HOUSSA - 56 140 RUFFIAC</p>	
<p>IMPLANTATION D'UNE EOLIENNE + UN POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE LA HOUSSA - 56 140 SAINT LAURENT SUR OUST</p>	
<p>ECHELLE: 1/2750</p> <p>FAIT A LOUDEAC INDICE A LE 20 03 09</p>	



Au cours du développement du projet, des visites de sites éoliens, gratuites et ouvertes à tous, ont été organisées le 14 Décembre 2005, sur les sites éoliens de Guerlédan (22), Kergist (56). En Novembre 2006, une seconde visite de site a été effectuée à Pont-Melvez (22), au moment où ADEOL construisait le parc éolien composé de 15 éoliennes réparties en 2 secteurs.

Enfin les projets éoliens de Grisan et Houssa ont été développés dans un souci de respect et de mise en application du schéma départemental du Morbihan (édité en Septembre 2005) et du dossier de création d'une zone de développement éolien sur le territoire de la communauté de commune du Val d'Oust et Lanvaux (Janvier 2008).

3.2 LES INSTALLATIONS DEFINITIVES

(voir plan ci-contre)

Descriptif des éoliennes

Le projet comporte 4 éoliennes. Le modèle d'éolienne définitif n'est pas retenu à ce stade. ADEOL optera pour l'un des modèles suivants : MM82 (constructeur REOPOWER www.repower.de), ou E82 (constructeur ENERCON www.enercon.de).

Type	Enercon E82	Repower MM82
Puissance nominale	2000 kW	2000 kW
Longueur de la pôle	40	40
Diamètre du rotor	82m	82m
Hauteur du moyeu	100	100
Type de Mât	Tubulaire en Béton	Tubulaires en Acier
Nombre de pôles	3	3
Génératrice	Synchrone, sans boîte de vitesse, régime variable	Asynchrone à double alimentation
Vitesse de rotation	Variable de 6 à 19.5 tours / min	8.5 – 17,1 tours / min (+- 16%)
Système de réglage des pôles (pitch)	Ajustage individuel du pitch (calage électrique variable des pôles) – système autonome	Ajustage individuel du pitch (calage électrique variable des pôles) – système autonome
Vitesse de démarrage	2.5 m/s	3.5 m/s
Vitesse Nominale	12 m/s	13 m/s
Vitesse de coupure	22 – 28 m/s	25m/s
Niveau de Puissance acoustique (dB A)	5m/s 97.2 6m/s 101.6 7m/s 103.6 8-10 m/s 104	5m/s 101.9 6m/s 104.7 7m/s 103.6 8-10 m/s 105

Le modèle retenu répondra cependant à des critères d'ores et déjà définis, notamment la hauteur totale n'excèdera pas la hauteur maximale retenue dans la présente étude d'impact, soit 141 mètres.

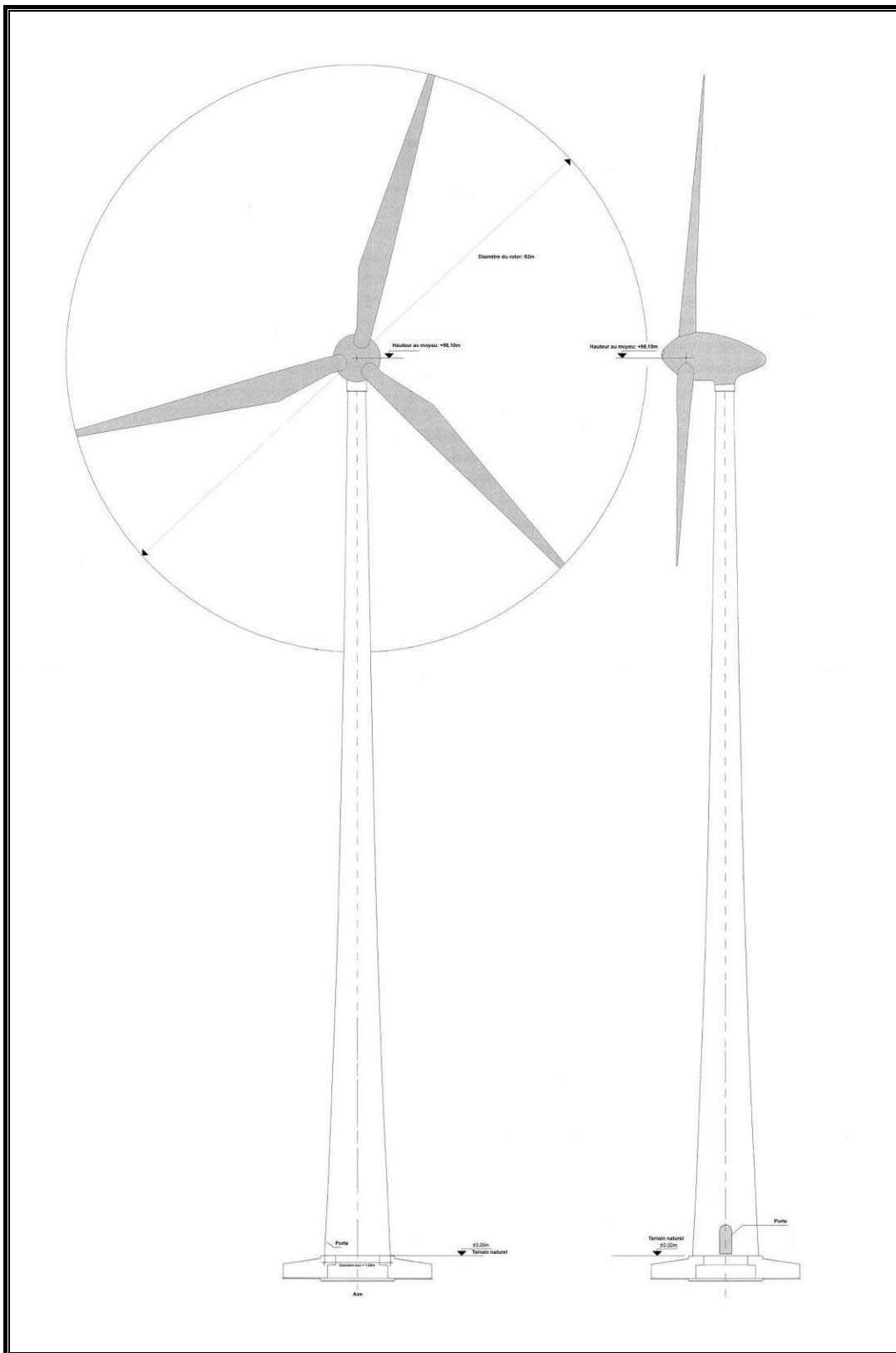


Schéma type des éoliennes de face et profil

Composants électroniques dans le mât d'une éolienne



Photo non contractuelle

Il s'agit d'éoliennes à tour tubulaire dont le diamètre du fût au pied est de 7,5 mètres. Elles sont équipées de trois pales montées sur axe horizontal. Le mât comporte plusieurs sections qui sont assemblées une par une. . Les dimensions sont détaillées ci-dessous :

- hauteur totale : 141 mètres ;
- longueur des pales : 41 mètres ;
- hauteur du mât : 100 mètres au moyeu.

Leur emprise au sol (fondation) représente un diamètre extérieur de 9,5 mètres, pour une profondeur de 4,5 mètres. L'emprise totale des fondations est de 18 m x 18 m environ. Le transformateur à huile végétale est inséré dans le mât.

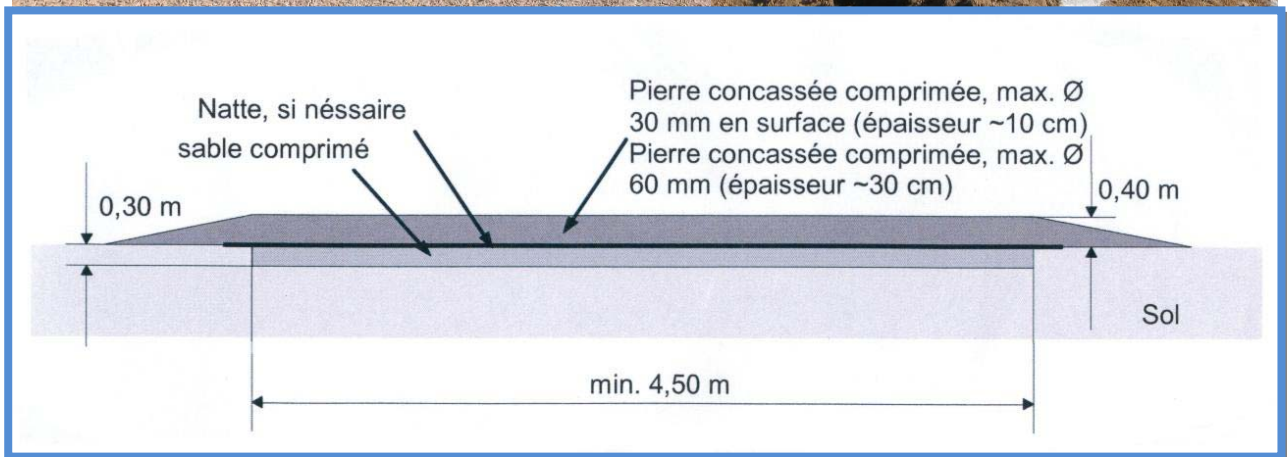
Voies d'accès permanentes

Caractéristique générales des voies d'accès

Les accès créés sont réalisés en concassé (granulométrie maximum de 60 mm, sur une épaisseur de 0,40 m) surmontant un lit de sable compacté (sur une épaisseur d'environ 0,30 m).

La pierre concassée peut être remplacée le cas échéant par des gravats de béton (même granulométrie) exempts d'autres décombres (par exemple verre, céramique, acier, bois). La couche doit avoir une épaisseur approximative de 0,50 m. Le matériau de revêtement de surface doit avoir une granulométrie maximale de 30 mm.

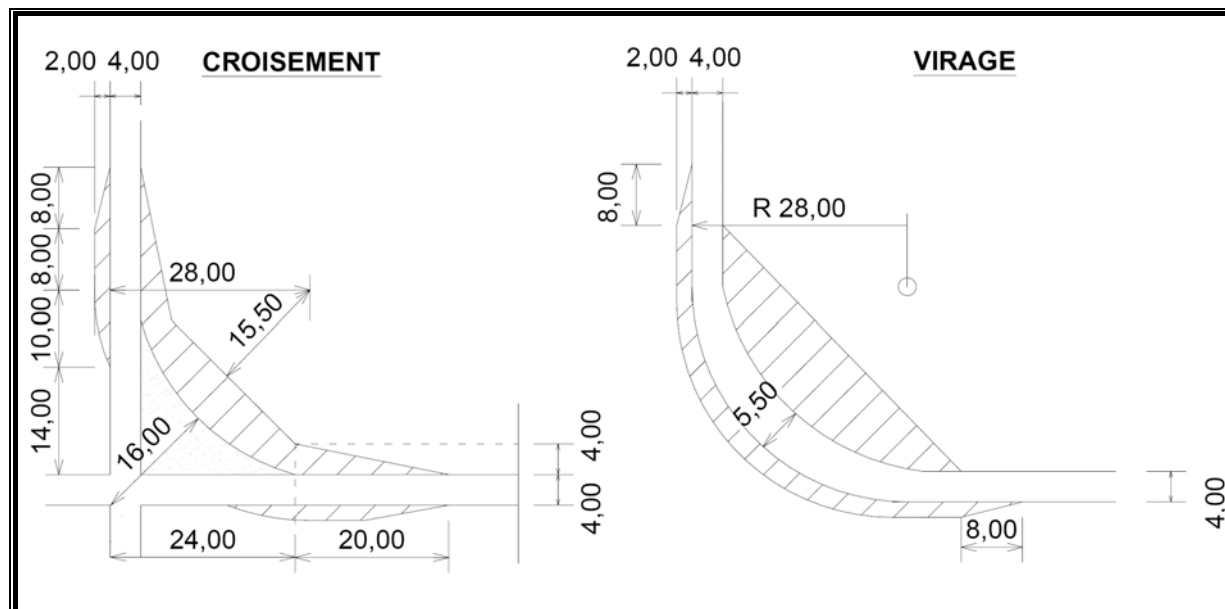
Pour empêcher l'accumulation de boues, un géotextile peut être posé entre la couche inférieure (sable compacté) et la couche de revêtement (pierre concassée). Toutes les couches doivent être compactées mécaniquement pour éviter des problèmes ultérieurs lors des transports exceptionnels.



La voirie doit être globalement plane car la garde au sol de certains véhicules ne dépasse pas 10 cm. Du centre du chemin vers les côtés, une pente de 2 à 3 % doit être prévue pour l'écoulement des eaux de pluie. Les chemins d'accès doivent avoir une pente maximum de 10 %.

La largeur définitive de ces chemins est de 4 mètres de bande roulante plus 1 mètre pour les bas-côtés voire 1 mètre supplémentaire pour les fossés si besoin. La voie créée a ainsi une largeur, en moyenne, de 5 mètres. Cette largeur permettra évidemment le passage des véhicules de maintenance pendant la phase d'exploitation du parc, mais elle devra aussi être adaptée au passage des convois exceptionnels et ce de la phase de construction à la phase de démantèlement. Ces aménagements ont donc un caractère définitif, pendant la durée de vie du parc.

Dans le cas des virages, le passage de ces convois exceptionnels va nécessiter des rayons de courbure beaucoup plus importants (35 mètres au maximum pour l'intérieur et 40 mètres pour l'extérieur) que pour les véhicules de maintenance. De plus la largeur de la bande roulante sera de 5,50 mètres et non plus de 4 mètres comme pour la voirie. Il en est de même au niveau des intersections où des aménagements spécifiques seront nécessaires. Les schémas ci-dessous présentent ces aménagements. Les revêtements utilisés dans les virages et les croisements sont les mêmes que pour la voirie.



Nous rappelons que ces aménagements sont définitifs, au moins jusqu'à la phase de démantèlement du parc éolien.

En fin de chantier les accès doivent être de nouveau compactés afin d'éviter le dégagement de poussière.

Présentation des voies d'accès sur le site

Pour accéder aux éoliennes des chemins seront créés spécifiquement, soit environ **485 mètres**. Cela correspond à des chemins d'accès inter-éoliennes, mais également aux tronçons qui pénètrent dans les parcelles et qui permettent d'atteindre l'éolienne. Le linéaire le plus important est celui du chemin qui relie E1 à E2 et qui passe au sein d'une parcelle actuellement occupée par une friche. Les autres voies d'accès empruntent des chemins d'exploitation ou des chemins ruraux déjà existants. Ces derniers pourront être consolidés localement selon les spécifications techniques précisées précédemment, le linéaire de chemins existants empruntés est de **945 mètres**. Ainsi le linéaire de chemin à créer ou à consolider est de 1430 m, cela représente une surface de **7863 m²**.

L'accès au parc éolien se fera par le nord, par le chemin rural du Houssa. A l'intersection avec le chemin rural 170, un aménagement du virage va être réalisé (élargissement et création d'une zone libre et sans obstacle) afin de permettre le retournement des convois exceptionnels. Une coupe à blanc d'une partie du boisement va être nécessaire.

Les connexions plus éloignées emprunteront des voies communales voire des routes départementales.

Câblage souterrain

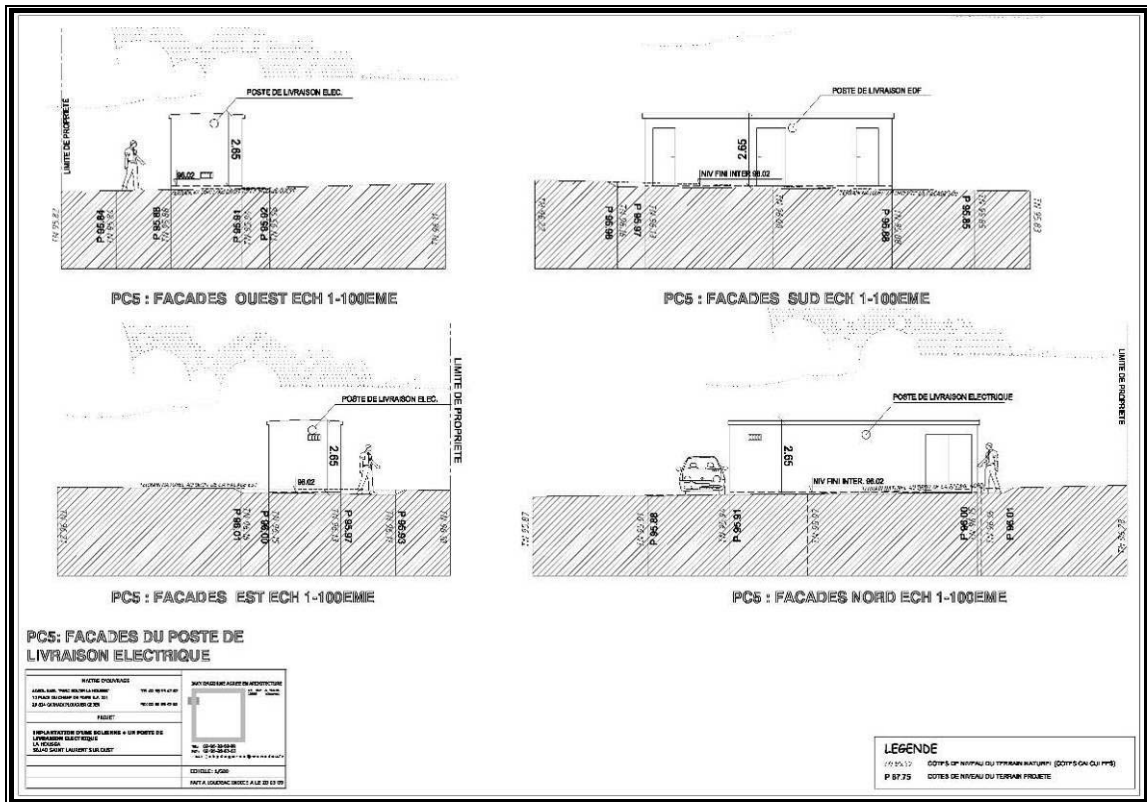
Le raccordement inter-éoliennes sera assuré par un câblage en réseau souterrain (20 000 volts – 95 mm² AI), sur une longueur d'environ **1440 mètres**, et qui sera enfoui à une profondeur d'environ

100 cm. La largeur de la tranchée nécessaire sera de 100 cm maximum, pour une profondeur de 100 cm .

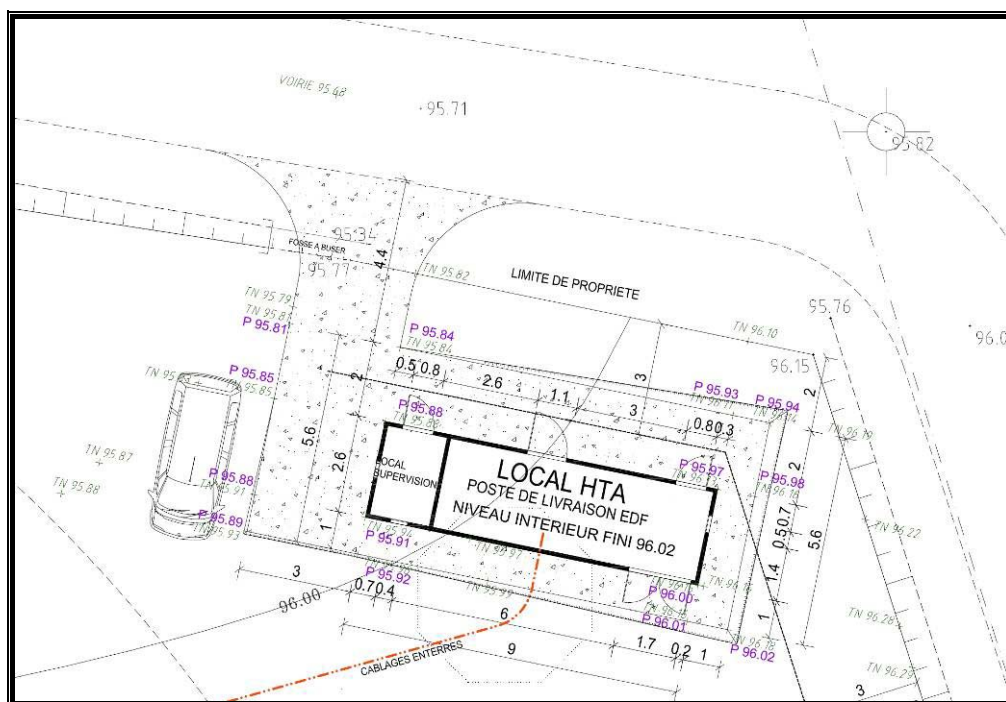
Ce réseau de câblage s'appuie essentiellement sur le tracé des chemins permanents, qu'il s'agisse des chemins d'accès entre les éoliennes ou pour rejoindre chaque éolienne en pénétrant dans la parcelle.

Poste de livraison (ou poste d'injection)

Le poste d'injection du courant vers le réseau EDF ou poste de livraison sera implanté à côté de l'éolienne E1, juste en bordure du chemin d'exploitation. Son accès se fera par ce chemin.



Ce poste sera de forme rectangulaire classique ; il aura une emprise au sol d'environ 2,53 m x 10,26 m, sera de couleur verte et de hauteur égale à 3,22 m (poste préfabriqué standard). Le poste sera bordé par une bande de graviers de 0,5 mètres de large. Un parking pouvant accueillir deux véhicules sera également aménagé.



Ce poste de livraison sera raccordé au poste source situé à Malestroit. Pour rejoindre le poste source, le câblage sera implanté sur le bas côté des routes communales, puis de la route départementale Saint Martin sur Oust / Saint Gravé.

Les aires de levage (ou aire de montage ou de grutage)

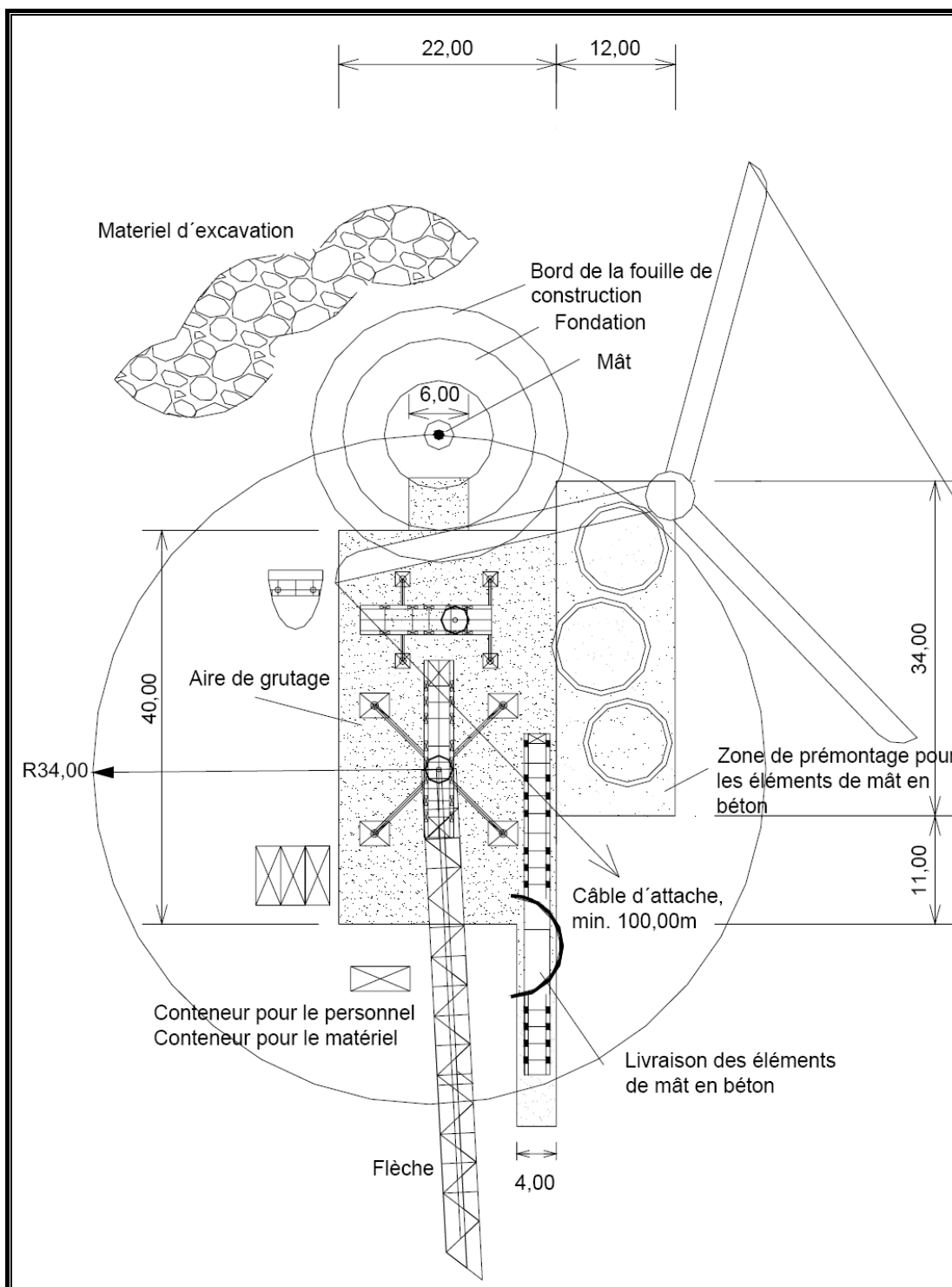
Chaque éolienne sera accompagnée d'une aire (ou plate-forme) de levage de 22 x 40 mètres d'emprise maximum, située à 12 mètres de l'axe du mât. La préparation de ces emplacements suit le même mode opératoire que pour la création des chemins d'accès permanents aux éoliennes (cf. §.3.2 *ci-avant*). Un décaissement est ainsi opéré sur environ 40 cm de profondeur. Il est ensuite comblé par la mise en place de concassé visant à stabiliser et renforcer le terrain et ce sur environ 60 à 70 cm d'épaisseur.



Cette aire de levage a un caractère permanent. Elle sera maintenue en concassée et non enherbée pendant toute la durée de vie du parc. L'objectif est ici de permettre et de faciliter l'intervention d'engins de chantier ou de camions en cas de besoin pendant la phase d'exploitation du parc.

Cette aire de levage est accompagnée d'une aire d'assemblage plus petite mais qui elle a un caractère temporaire. Elle est donc décrite au paragraphe suivant (cf. § 3.3).

Le schéma ci-dessous présente l'ensemble de ces éléments et leur organisation par rapport à l'emplacement de l'éolienne.



Ces plates-formes doivent être parfaitement planes et horizontales, avec une pente inférieure à 1%.

Maintenance des éoliennes

Après la mise en service du parc éolien, il est prévu :

- une surveillance et un pilotage des éoliennes complets et continus, assurés à distance,
- une maintenance préventive à raison en moyenne, hors incident, de deux passages annuels.

L'entretien des abords des éoliennes après la mise en service sera assuré sous la responsabilité de l'exploitant. Cela pourrait se traduire sous forme d'une sous-traitance confiée aux exploitants agricoles concernés. Ces chemins créés seront utilisés par l'exploitant du parc et les agriculteurs pour accéder à leurs parcelles respectives mais les visiteurs resteront a priori sur les voies et chemins communaux.

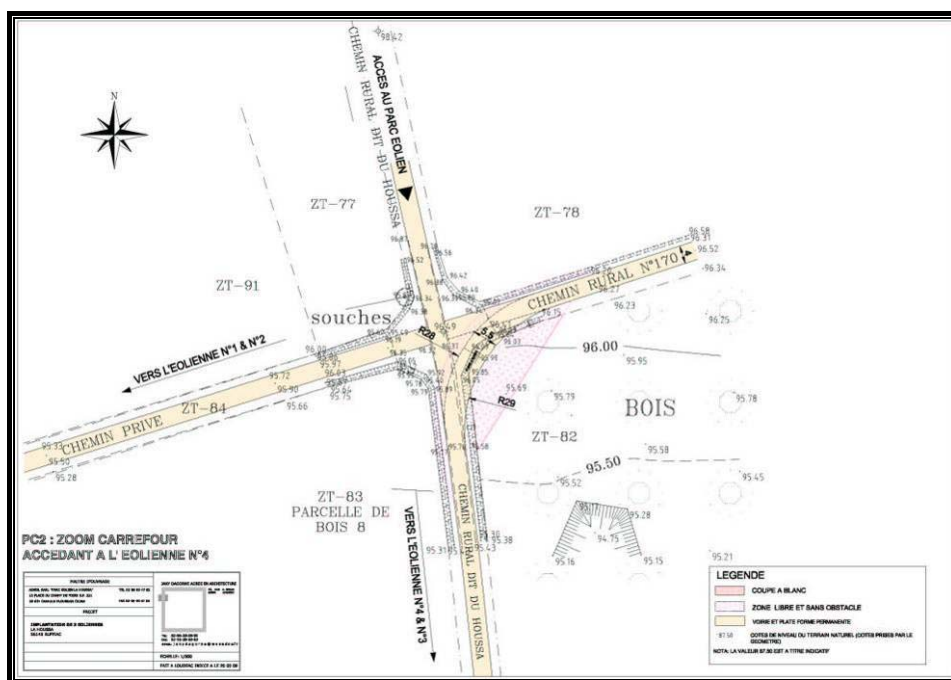
Les aires de levage (cf. description dans le § ci-après) seront maintenues en place et en l'état, après la mise en service du parc. Elles ne seront pas enherbées. Le but est de faciliter la réutilisation de cet espace en cas de nécessité d'intervention lourde de maintenance. De ce fait, ces surfaces resteront inaptes à un usage agricole.

3.3 LES INSTALLATIONS TEMPORAIRES : PENDANT LA PERIODE DE TRAVAUX

Les travaux devraient s'étendre sur une durée de 1 an.

Les accès temporaires

Il n'y a pas à proprement parlé d'accès temporaires puisque tous les élargissements de voirie nécessaires au passage des convois exceptionnels seront maintenus pendant toute la durée de vie du parc. Seuls certains aménagements peuvent garder un caractère temporaire. Il s'agit des zones libres d'obstacles qui accompagnent les aménagements des virages ou des intersections.



Exemple de l'aménagement du carrefour – CR de Houssa / CR n°170

Après la phase de chantier, ces espaces sont remis en état mais aucun arbre ou arbustes ne pourra y être planté afin de permettre facilement toute intervention nécessitant des engins pendant la phase de fonctionnement du parc.

L'aire d'assemblage

Cette aire d'assemblage (ou de pré-montage) de la grue et du rotor occupe une surface de 12 x 34 m, implantée à proximité immédiate de l'aire de levage (voir schéma § 3.2). Cette aire sert à entreposer les éléments de l'éolienne et des grues ainsi que les conteneurs de matériels utilisés par l'équipe de monteurs et enfin un vestiaire et une salle de pose.

L'assemblage des éléments de la grue principale de levage nécessite la création d'un accès temporaire qui sera utilisé par une grue secondaire pour assembler chaque élément constituant la flèche. La flèche a une longueur de 110m et est à assembler au sol. Les photos ci-dessous permettent de visualiser le déplacement à travers champ d'une grue principale et l'assemblage des éléments.



La préparation de cet emplacement est plus légère que celle de l'aire de levage. Il s'agit d'opérer dans un premier temps à un nivellement de la zone, puis d'empierrier sur environ 30 cm. Elle est remise en état après la fin de travaux.

Cette plate-forme doit être parfaitement plane et horizontale, avec une pente inférieure à 1%.

Aire de cantonnement des entreprises

Une aire de cantonnement des entreprises et de stockage sera aménagée à proximité de l'éolienne E4, entre le chemin rural du Houssa et la plate-forme d'assemblage temporaire. Cet espace sert de lieu de dépôt à l'ONF, gestionnaire des bois. Là, y seront entreposés les différents éléments, les grues de levage et l'espace de vie du chantier.

Elle sera d'une surface d'environ 1250m² (50 m * 25 m). Cette plate forme devra permettre d'accueillir : un parking pour une dizaine de voitures, des conteneurs notamment un destiné aux produits dangereux, un vestiaire et des bureaux, des toilettes et une cantine, un générateur électrique et un espace pour l'approvisionnement en carburant.

Cependant pendant la phase de levage des éoliennes (soit 2 mois sur l'année que durera les travaux) cette aire de cantonnement sera mobile avec le chantier et sera implantée sur les aires de montage des éoliennes.



A proximité de chacune des plates formes de levage, une excavation sera aménagée (mise en place d'un géotextile) afin de recueillir les eaux de rinçage des toupies de béton. Chaque fosse sera ensuite vidée et les déchets recueillis seront déposés en centre de gestion de déchets inertes. La photo ci-dessous présente un exemple concret mis en œuvre à proximité d'une plateforme :



3.4 OPERATION DE DEMANTELEMENT

Pour quelques raisons que ce soit, si l'opérateur ne poursuivait pas l'exploitation du site, la société ADEOL s'engage au démantèlement du parc avec remise en état du site, basée sur un état des lieux initial. Ces mesures sont incluses dans le contrat de location.

Le démantèlement comprend le démontage des éoliennes mais également la destruction sur une profondeur de 1,5 m des fondations et l'extraction du réseau de câblage souterrain. Les éoliennes sont démontées dans l'ordre inverse du montage : les pales, puis la nacelle et enfin le mât. Chacun de ces éléments est transporté sur camion hors site pour un démontage plus fin. Le matériel est recyclé autant que possible. Par exemple, les installations électriques (câbles, transformateurs...) mais aussi les matériaux métalliques (fer, cuivre...) et les composants plastiques des câbles sont extraits et recyclés. Les matières polyesters, les huiles... sont traitées comme des déchets chimiques et envoyées dans les décharges prévues à cet effet afin de limiter autant que possible les risques de pollution de l'environnement. Concernant les fondations, le béton est cassé au marteau-piqueur et les armatures métalliques (acier) sont envoyées au recyclage. Les trous résultant de cette démolition sont remblayés avec de la terre provenant du secteur, permettant la mise en culture et de bonne qualité. Les accès de maintenance créés sont supprimés ou laissés en l'état selon l'accord pris avec chacun des propriétaires.

Chapitre 4 – Effets de la solution retenue sur l’environnement

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

On distingue classiquement deux types d’impacts sur l’environnement, quel que soit l’ouvrage projeté : les impacts temporaires liés à la période de travaux et les impacts permanents qui modifient irrémédiablement l’environnement et le cadre de vie des riverains.

A noter que la Directive européenne n°97/11/CE du 3 mars 1997, modifiant la directive n°85/337/CEE du 27 juin 1985 concernant l’évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l’environnement, a été transcrite en droit français par le décret du 1^{er} août 2003. Ce dernier implique plusieurs modifications dans le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 sur les études d’impact.

Le principal apport de cette directive du 3 mars 1997 consiste en son article 1^{er}-5, qui prévoit que l’étude d’impact évalue non seulement les effets sur les différents facteurs environnementaux (faune, flore, eau, paysage...) mais également sur l’interaction entre ces derniers.

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

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

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

4.1. MILIEU PHYSIQUE

4.1.1 EFFETS SUR LA QUALITE DE L'AIR ET LE CLIMAT

L'utilisation de l'énergie éolienne n'entraîne pas de rejets de polluants dans l'atmosphère.

D'une façon globale, l'utilisation de l'énergie éolienne, énergie renouvelable, a des effets positifs indéniables sur l'amélioration de la qualité de l'air, en ne produisant aucun rejet dans l'atmosphère. Le recours aux énergies renouvelables cherche à terme à réduire la production d'énergie à partir des énergies fossiles émettrices de polluants confortant l'effet de serre.

En effet, l'absence d'émissions de polluants (notamment atmosphériques) des éoliennes, cumulée à la réduction du trafic nécessaire à l'approvisionnement en combustible d'autres producteurs d'énergie comme les centrales thermiques par exemple, place l'énergie éolienne en première ligne dans les moyens à mettre en œuvre pour la réduction de l'effet de serre. C'est à ce titre que son développement est inscrit dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.

4.1.2 EFFETS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES ET LA RESSOURCE EN EAU

Pour un certain nombre de travaux ou installations permanentes, la loi sur l'eau prévoit des démarches spécifiques en vue de ne pas présenter de risque de pollution, et de ne pas altérer les milieux humides environnants. Bien que le projet ici visé échappe aux formalités spécifiques à cette législation, il est fortement recommandé de prendre les précautions nécessaires.

4.1.2.1. IMPACTS TEMPORAIRES LIES AU CHANTIER

CONTEXTE GENERAL

La phase de construction du parc éolien implique la présence d'engins de travaux et le remaniement du sol pour :

- des travaux de terrassement préparatoires nécessaires à la réalisation des accès et des aires de montages, et à la pose du réseau de câblage en dehors du tracé des voies d'accès ;
- des affouillements en vue de la réalisation des fondations, puis la remise en état du site.



Ces opérations sont des facteurs de risque de pollution des cours d'eau : pollutions accidentelles en cas de fuite des transformateurs, des réservoirs de carburant, pollutions liées à l'entraînement par ruissellement des terres remaniées... Les processus de transfert impliqués sont, soit l'infiltration, soit le ruissellement. Dans ce dernier cas, la pente est évidemment un facteur important et la sensibilité est d'autant plus forte que l'éolienne se situera à proximité d'un cours d'eau ou d'une zone humide.



Ainsi, en l'absence de précautions lors des travaux, ces ruisseaux et zones humides pourraient recevoir des matières en suspension (MES – entraînement de la terre végétale remaniée par les eaux de ruissellement) ou des substances polluantes susceptibles d'être présentes sur le site. Ce phénomène pourrait être accentué si les travaux intervenaient après les récoltes et en période d'importante pluviosité.

De plus, la mise en place de concassé très compacté au niveau des aires de montage et des chemins d'accès crée des surfaces quasi-imperméables. Ces dernières peuvent, principalement dans le cas des chemins, devenir des axes de circulation préférentielle dans le transfert de polluants, zones où les vitesses seront accentuées, en période pluvieuse, par rapport au terrain naturel initial.



EVALUATION DES RISQUES SUR LE SITE DU PROJET

Le secteur d'implantation montre une sensibilité relativement faible vis à vis de la ressource en eau ou des milieux aquatiques superficiels. En effet, les cours d'eau les plus proches se situent à l'aval du site d'étude, l'un s'écoulant vers l'est, l'autre vers l'ouest.

Les éoliennes se trouvent en secteur boisé ce qui limite fortement les risques d'érosion des terres. Cependant, les éoliennes E3 et E4 sont situées sur des terrains relativement pentus, et à proximité soit d'un layon, soit d'un chemin rural qui mènent directement vers deux thalwegs en aval. Il conviendra de rester vigilant et de prendre certaines précautions aux abords de ces chemins qui peuvent devenir des axes de circulation préférentielle en cas de pollutions et par temps de pluie (*cf. § sur les mesures compensatoires*).

L'aire de cantonnement des entreprises devra être organisée et gérée de manière à ne pas générer de pollution (fuel, huile...). Comme elle se situe en bordure du chemin rural qui descend directement vers les thalwegs en contre bas, il conviendra de suivre les mêmes précautions qu'évoquées précédemment (*cf. § sur les mesures compensatoires*). Si des parties de l'aire de cantonnement (sanitaire, stockage de fuel) devaient être délocalisées sur les aires de montages des éoliennes au cours du chantier, ces mêmes mesures devront être suivies.



Ces impacts sont détaillés pour la phase chantier durant la construction du parc éolien. Bien évidemment, les mêmes éléments peuvent être évoqués pour la phase de démantèlement du parc puisque là aussi des volumes importants de terrain seront mobilisés (retrait des câbles, destruction des fondations, remise en état des aires de levage et d'assemblage...).

4.1.2.2. IMPACTS PERMANENTS APRES LA MISE EN SERVICE

Les tranchées de raccordement des lignes électriques peuvent également entraîner un drainage des terrains, suivant le substrat dans lequel elles sont pratiquées. Cette zone de circulation préférentielle peut se produire principalement au contact du fourreau, aux environs d'1 mètre de profondeur (voir § 3.2). Dans le cas des ouvrages éoliens du présent projet, l'ensemble du câblage est installé au même emplacement que les voies d'accès. Il n'y a donc pas de risque de drainage des terrains.

Aucun impact notable sur l'eau ne devrait donc être engendré par le projet après mise en service du parc et même après son démantèlement.

4.2. MILIEU NATUREL / FAUNE ET FLORE

Si certaines dispositions sont prises, le projet devrait se traduire par des incidences floristiques modérées et des impacts faunistiques relativement faibles.

4.2.1. FLORE ET MILIEU NATUREL

Les sensibilités par rapport au milieu naturel concernent à la fois les espaces de landes mésophiles à mésohygrophiles reconnues habitat d'intérêt communautaire (principalement ici sous plantation de pinède) et la présence possible de l'Asphodèle d'Arrondeau, plante réglementairement protégée rappelons-le.

Sur ce dernier point, nous attirons l'attention sur le fait que le diagnostic présenté dans l'état initial constitue seulement un **repérage des enjeux et potentialités floristiques du site**. Compte tenu des potentialités mises en évidence, une nouvelle prospection botanique devra être réalisée **préalablement aux travaux** et en période favorable à savoir **en mai/juin afin de vérifier la compatibilité du projet définitif avec le respect de la loi** : examen fin de la flore qui pourrait être "impactée" par les travaux (implantations, talus arasés, tranchées de câblage...).

Dans l'hypothèse où l'Asphodèle d'Arrondeau serait observée à l'emplacement d'un des éléments du projet (machines, plate-forme, chemin...), il devrait être réalisé un dossier de demande exceptionnelle de transfert ou de déplacement d'espèces protégées, en application du code de l'environnement. La réalisation de ce type de dossier et surtout l'examen qui s'en suit peut prendre plusieurs mois. Dans le cas où cette plante serait localisée à proximité immédiate d'un ouvrage, mais sans être directement impactée, il conviendrait dans ce cas de protéger la plante par un simple balisage permettant de matérialiser clairement sa présence.

Pour toutes les éoliennes, des surfaces vont devoir être défrichées (principalement parcelles de pinède à pins maritime). Au total, elles couvrent **environ 1,4 ha**. Au préalable, l'obtention d'une autorisation de défrichement est indispensable. Le récépissé de dépôt du dossier de demande de défrichement doit être joint au dossier de demande de permis de construire. Les éoliennes E3 et E4 étant situées sur des parcelles communales, une demande de distraction du régime forestier de ces terrains auprès du conseil municipal devra également être déposée préalablement à la demande d'autorisation de défrichement (voir annexe).

Face au défrichement ADEOL envisage des mesures compensatoires (*cf.* - §5.2).

Concernant plus spécifiquement les milieux de landes sous pinède, certains vont être détruits par l'emprise des éoliennes, des aires de levage et d'assemblage et des chemins créés. Cela concerne plus spécifiquement les éoliennes E1 et E4 implantées dans ces milieux (**environ 0,7 ha, sur les 1,4 ha défrichés**).

Au delà des zones d'emprise des structures permanentes nécessitant le défrichement, une coupe à blanc sera réalisée sous la surface du rotor (zone de survol des pales) de chaque éolienne. Cette étape semble inévitable, pendant la phase de travaux, pour le montage des éoliennes. Les coupes à blanc concernent également les aménagements des virages et des croisements pour la création de zones libres et sans obstacles. **Ces coupes à blanc représentent une surface d'environ 1,3 ha**. Pendant la phase de travaux, une partie de ces zones sera très certainement recouverte par les déblais issus du creusement des fondations. Ces derniers devront être exportés à la fin du chantier afin de laisser à la lande, quand le milieu lui est favorable, la possibilité de se redévelopper. Il faudra donc veiller à ne pas altérer la surface du sol lors du retrait des déblais. C'est le cas pour les éoliennes E1 et E4, mais également pour l'emplacement de l'éolienne E3. En effet, dans ce secteur, l'exploitation sylvicole intensive a provoqué une dégradation du milieu de lande d'origine. En recréant un espace plus ouvert, la coupe à blanc pourra conduire au développement de conditions favorables à la régénération de la lande. Cela supposera cependant un entretien particulier de ce milieu (*voir* § 5.2).

Aucune plantation de pins ne sera réalisée après la fin du chantier dans les secteurs concernés par la coupe à blanc.

Les layons qui constituent également des milieux d'intérêt (lande) vont être en partie affectés par le projet. Le chemin qui relie E4 à E3 va être empierré dans sa partie centrale, mais sa largeur étant suffisante, les fossés devraient être préservés. Toutefois, la pause du câble se fera sur le côté sud du chemin. Il faudra veiller à implanter ce câble au plus de la partie empierrée pour préserver le fossé. Entre E3 et E2, le câblage va également passer par un layon. Il conviendra de faire passer le fourreau à l'aplomb de la bande de passage des roues, là où le milieu est déjà détérioré.

Vis à vis des milieux naturels et de la flore, le projet va apporter un bouleversement certain, compte tenu de la richesse du site. Toutefois, la création d'espace plus ouverts (coupes à blanc) permettra la reconquête de la lande qui était le milieu d'origine avant l'implantation des pinèdes. Un ensemble de mesures préventives et compensatoires est présenté au chapitre 5, afin de limiter les impacts du projet.

4.2.2. AVIFAUNE

(Source : Pascal Bourdon – septembre 2006)

D'une façon générale, les éoliennes peuvent être à l'origine de deux types d'impacts sur l'avifaune :

- choc en vol ;
- dérangements voire destruction d'habitat sur les zones de nidification.

Le contexte paysager général du projet de site éolien de Houssa pourrait générer un risque global pour l'avifaune.

Ce risque est difficile à apprécier, en terme de collision, pour le Busard Saint Martin et la Bondrée apivore. Toute la partie Sud et Ouest du site (Landes du Houssa, Landes de Beaumont, Commun de Tréméan, Friches des Noës de Hinga, Friches de la Foy...) constituent autant de territoire de chasse, couloir de circulation, zones potentielles de nidification ou de dortoir hivernaux pour le Busard Saint Martin.

Divers contacts ont été pris pour tenter d'obtenir des informations sur l'évaluation du risque pour cette espèce en paysage bocager et forestier : il n'existe aucune référence extrapolable. La mortalité par collision sur les sites éoliens fréquentés par l'espèce paraît très faible (1 seul cas enregistré), bien que la hauteur habituelle de vol se situe au-dessous ou en pleine zone de rotation des pales.

Les secteurs de pinèdes à sous-étage de landes constituent l'habitat de l'Engoulevent. Aujourd'hui les secteurs de landes observés présentent des faciès de dégradation du fait de la gestion intensive des pinèdes implantées. La création de milieux ouverts (avec les coupes à blanc autour des machines) et les conditions de gestion pour entretenir le développement de la lande présentées dans le paragraphe 5.2, permettra in fine de recréer de nouveaux milieux favorables à la nidification de l'Engoulevent. Rappelons que ce dernier n'est pas sensible au risque de collision avec les éoliennes car il vole en dessous de la hauteur des pales.

4.2.3. CHIROPTERES

(Source : BIOTOPE, février 2007)

Sur la base des observations menées sur le site de Houssa, nous pouvons affirmer en l'état actuel des connaissances que les contraintes liées aux chauves-souris sont a priori faibles, appréciation à orienter toutefois selon la présence ou non de noctules. Aucune voie de transit en altitude n'a pu être mise en évidence. Après confrontation des résultats des inventaires avec le degré de sensibilité des espèces bretonnes à l'éolien (Cf. II.4.3), on peut diviser les impacts en deux catégories :

IMPACTS LIES AUX RISQUES DE COLLISION

Peu d'espèces ont pu être mises en évidence sur le site même : parmi les espèces ou groupes d'espèces observés, certains présentent une sensibilité vis-à-vis du projet : il s'agit de la Pipistrelle commune, de

la Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, de la Noctule commune/Sérotine commune, dont les caractéristiques de vol les rendent particulièrement sensibles au risque de collision avec les pales des éoliennes.

Toutefois, en ce qui concerne la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, leur grande plasticité écologique en fait des espèces abondantes et très répandues en France. Pour ce qui est de la Sérotine commune/Noctule commune, ce groupe d'espèce n'a été contacté qu'une seule fois.

La Sérotine commune est régulièrement observée en Bretagne alors que la Noctule commune est une espèce très patrimoniale, particulièrement sensible aux collisions avec les éoliennes. En effet, ces animaux sont connus pour voler en altitude sans vraiment suivre de routes de transit, et pour parcourir des distances importantes chaque nuit.

Enfin, la présence de Noctules communes au niveau de l'étang de Vaulaurent proche (environ 2 kilomètres), laisse à penser que l'espèce fréquente aussi le site et peut être impactée. La nature enclavée du champ d'éoliennes représente aussi un risque de collision supplémentaire.

Cependant, afin de minimiser les risques de collision (pour les noctules notamment) des dispositions peuvent être prises en terme d'implantation des machines.

- S'éloigner au maximum des zones humides (distance de sécurité de quelques centaines de mètres), où l'on peut observer des concentrations importantes de chauves-souris. Le projet est ainsi situé à environ 2 km de l'étang de Vaulaurent ;
- S'éloigner des haies et zones boisées : les pales des éoliennes ne surplombent aucune haie ou forêt ;

Si le projet respecte plusieurs prescriptions, l'impact résiduel du projet sera considéré comme faible. Mais pour cela, il devra également être accompagné d'autres mesures préventives et d'accompagnement (voir § 5.3).

IMPACTS LIÉS A LA DEGRADATION DES HABITATS

Les quelques espèces rencontrées ne sont pas les plus sensibles face aux modifications du milieu. Les risques sont donc faibles de ce point de vue. L'implantation de 3 des éoliennes en dehors des parcelles cultivées, dans le bois même, représente toutefois un impact (défrichage d'environ 3000 m² par éolienne, accès compris). La création d'une enclave ouverte dans la forêt (coupe à blanc et défrichage) peut être en effet de nature à attirer les chauves-souris (augmentation du nombre d'insectes en raison de ressources trophiques accrues).

Cependant, si l'ensemble des mesures préventives et d'accompagnement (voir § 5.3) sont réalisées, l'impact résiduel sera alors considéré comme faible

4.3. MILIEU HUMAIN

Suivant la répartition et la nature actuelle ou planifiée (document d'urbanisme, ...) de l'habitat, des activités humaines, grands pôles d'activité ou d'équipements, les impacts d'un projet éolien sur les riverains et leur cadre de vie sont très variables.

Ici, étant donné la proximité de zones d'habitat par rapport au site, ils porteront principalement sur des risques de nuisances sonores générées principalement par les travaux et sur la modification des

paysages. Les distances entre chaque éolienne et les zones d'habitat situées dans un rayon d'un kilomètre autour des éoliennes, sont présentées dans le tableau ci dessous.

Point	Localisation	Distance éoliennes / habitations
1	Saint Vincent	Environ 820 mètres de E1 et 1060 de E2
2	A l'Est de Beaumont	Environ 500 mètres de E1 et 880 mètres de E2
3	Quélen	Environ 460 mètres de E1 et 630 mètres de E2
4	Les Nées	Environ 1400 mètres de E4 et 1770 mètres de E3
5	Le Béchis	Environ 1270 mètres de E4 et 1660 mètres de E3
6	Le Grand Houssa	Environ 1090 mètres de E4 et 1450 mètres de E3
7	Les Landes du Houssa	Environ 1490 mètres de E4 et 1700 mètres de E3
8	Le Houssa	Environ 505 mètres de E4 et 560 mètres de E3

Les chiffres indiqués représentent la distance la plus courte entre une éolienne et l'habitation du hameau la plus proche de l'éolienne considérée.

4.3.1. EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE

4.3.1.1. INCIDENCES SONORES DU PROJET

PENDANT LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

La durée des travaux nécessaires à l'implantation des éoliennes est estimée à environ 6 mois, avec une moyenne de 25 passages d'engins sur le site par jour de chantier.

- Le trafic poids lourds sera essentiellement lié aux apports de matériaux pour la construction des fondations, qui représentera environ 35 rotations de toupies et autres semi-remorques par éolienne.
- Le trafic poids lourds sera ponctuel et concernera uniquement l'acheminement des éoliennes et des engins de levages (10 transports exceptionnels par éolienne). Il s'effectuera de jour. L'assemblage d'une éolienne s'effectue en moyenne sur deux jours : soit l'équivalent de 8 jours environ de fonctionnement pour la grue de levage. Cela représente au total une quarantaine d'allers-retours de camions sur un peu plus d'une semaine.



Les travaux de construction (fondations et accès) ainsi que le trafic induit et le trafic lié au transport des éoliennes, sont générateurs de bruit et de perturbation de la circulation compte-tenu de la présence de convois exceptionnels pour acheminer les pièces des éoliennes et la grue de montage.

Ces effets seront d'autant plus ressentis par les riverains que l'on se situe en espace rural exposé à des niveaux sonores peu élevés ; ils restent toutefois temporaires, répartis sur une durée d'environ 6 mois à 12 mois maximum. S'il est encore trop tôt pour connaître l'itinéraire précis de ces convois d'acheminement, ils feront en revanche l'objet d'une étude de parcours spécifique, qui veillera notamment à rechercher les itinéraires de moindre impact.

L'itinéraire sera défini au moment de la phase de construction. Un plan de circulation sera mis en place pendant toute la durée des travaux de terrassements, génie civil et le montage des éoliennes. Ce plan sera affiché en mairie.

APRES LA MISE EN SERVICE DES EOLIENNES

D'une façon générale, **l'évaluation des niveaux sonores** produits par les installations éoliennes a fait l'objet depuis plusieurs années de recherches importantes qui ont permis de réduire les niveaux d'émission sonore des éoliennes les plus récentes.

Lors des périodes de vents forts, le bruit généré par un parc éolien est maximum. Mais il reste difficile d'estimer la part qui lui incombe, du fait que le vent lui-même, durant ces périodes, constitue un facteur de bruit important (bruissements dans les feuilles, frottements le long des divers obstacles,...) dans l'environnement sonore.

Dans la mesure où, en général, ce paramètre reste une préoccupation majeure des riverains, l'étude d'impact comporte une analyse des impacts sonores réalisée par un cabinet expert (Etude d'impact acoustique réalisée par JLBI Conseils). Cette analyse est conforme à la législation sur le bruit et notamment son décret d'application sur les bruits de voisinage datant de 1995 (décret du 31/08/2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, art. R1334.30 à 37 et arrêté préfectoral du 12 décembre 2003 portant réglementation des bruits de voisinage dans le département du Morbihan). Cette étude des impacts sonores fait l'objet d'un rapport spécifique détaillé, joint indépendamment du présent rapport ; les conclusions sont reprises dans ce chapitre.

Cette étude acoustique comporte, à partir des niveaux sonores mesurés avant projet (*cf.* Chapitre Etat initial), une simulation de l'impact acoustique des futures éoliennes pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 9 m/s. Pour ce calcul, le cabinet JLBI Conseil a eu recours au logiciel MITHRA qui modélise le site (topographie, habitations existantes, implantation des éoliennes). Les éoliennes

ayant servi de référence à ces simulations sont du type Enercon E82, 2 MW, hauteur de mât de 98 mètres.

Les résultats présentés ci-dessous révèlent les émergences prévisionnelles calculées aux différents points de mesures, en période diurne et nocturne.

Vitesse du vent en m/s à une hauteur de 10 mètres	4 éoliennes Enercon E82 mâts de 98 m	Période diurne : LAeq en dBA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Saint Vincent	Beaumont	Quelen	Les Nées	Le Béchis	Le Grand Houssa	Les Landes du Houssa	Le houssa
5	Bruit résiduel	40,5	40	40	41	40,5	47	40,5	41,5
	Bruit éoliennes	30	28,5	29,5	29	28	29	23	34
	Bruit ambiant	41	40,5	40,5	41,5	40,5	47	40,5	42
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0,5
6	Bruit résiduel	43	43	43	43	43	48	43	43,5
	Bruit éoliennes	34,5	32,5	34	30,5	30	31,5	26	38,5
	Bruit ambiant	43,5	43,5	43,5	43	43	48	43	44,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1
7	Bruit résiduel	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	49	45,5	45,5
	Bruit éoliennes	36,5	34,5	36	31	31	33	27,5	40,5
	Bruit ambiant	46	46	46	45,5	45,5	49	45,5	46,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1
8	Bruit résiduel	47	47	47	47	47	49,5	47	47
	Bruit éoliennes	36,5	35,5	37	31,5	31,5	33,5	27,5	41
	Bruit ambiant	47,5	47,5	47,5	47	47	49,5	47	48
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1
9	Bruit résiduel	48	48	48	48	48	50	48	48
	Bruit éoliennes	36,5	35,5	37	31,5	31,5	33,5	27,5	41
	Bruit ambiant	48,5	48	48,5	48	48	50	48	49
	Emergence	0,5	0	0,5	0	0	0	0	1

Vitesse du vent en m/s à une hauteur de 10 mètres	4 éoliennes Enercon E82 mâts de 98 m	Période nocturne : LAeq en dBA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Saint Vincent	Beaumont	Quelen	Les Nées	Le Béchis	Le Grand Houssa	Les Landes du Houssa	Le houssa
5	Bruit résiduel	30	30	30	32	35	38,5	30	34
	Bruit éoliennes	30	28,5	29,5	29	28	29	23	34
	Bruit ambiant	33	32,5	33	34	36	39	31	37
	Emergence	3	2,5	3	2	1	0,5	1	3
6	Bruit résiduel	36	36	36	37	39	41,5	36	38,5
	Bruit éoliennes	34,5	32,5	34	30,5	30	31,5	26	38,5
	Bruit ambiant	38,5	37,5	38	38	39,5	42	36,5	41,5
	Emergence	2,5	1,5	2	1	0,5	0,5	0,5	3
7	Bruit résiduel	41	41	41	41	42	43,5	41	42
	Bruit éoliennes	36,5	34,5	36	31	31	33	27,5	40,5
	Bruit ambiant	42,5	42	42	41,5	42,5	44	41	44,5
	Emergence	1,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0	2,5
8	Bruit résiduel	44	44	44	44	45	45,5	44	45
	Bruit éoliennes	36,5	35,5	37	31,5	31,5	33,5	27,5	41
	Bruit ambiant	44,5	44,5	45	44	45	46	44	46,5
	Emergence	0,5	0,5	1	0	0	0,5	0	1,5
9	Bruit résiduel	46	46	46	46	47	47	46	47
	Bruit éoliennes	36,5	35,5	37	31,5	31,5	33,5	27,5	41
	Bruit ambiant	46,5	46,5	46,5	46	47	47	46	48
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1

Conclusion :

- en période diurne, les émergences prévisionnelles sont conformes (inférieures au seuil réglementaire de 5dB(A)) ;
- en période nocturne, les émergences prévisionnelles sont conformes (inférieures au seuil réglementaire de 3dB(A)) ;

Une campagne de mesurage acoustique sera menée à la mise en route du parc éolien, afin d'avaliser cette étude prévisionnelle et d'ajuster le cas échéant les mesures réductrices.

En regard de la législation de voisinage de 2006 (Décret v° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinages et modifiant le code de la santé publique), des calculs d'émergences prévisionnelles à l'intérieur des pièces principales des habitations riveraines, fenêtre ouvertes, ont été réalisés.

Les émergences prévisionnelles sont conformes en période diurne et nocturne. Les résultats sont présentés dans le rapport d'étude d'impact acoustique.

Nb : Ces résultats restent valables pour des éoliennes présentant des performances acoustiques égales ou meilleures que celles de l'éolienne type prise en référence.

Valeurs garanties du niveau de puissance acoustique de la E-82 avec une puissance nominale de 2000 kW					
V _{vent} à 10m \ Hauteur moyen	78 m	85 m	98 m	108 m	138 m
4 m/s					
5 m/s	96,3 dB(A)	96,6 dB(A)	97,2 dB(A)	97,5 dB(A)	98,2 dB(A)
6 m/s	100,7 dB(A)	101,0 dB(A)	101,6 dB(A)	101,9 dB(A)	102,6 dB(A)
7 m/s	103,3 dB(A)	103,5 dB(A)	103,6 dB(A)	103,6 dB(A)	103,8 dB(A)
8 m/s	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)
9 m/s	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)
10 m/s	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)
95% de P nominale	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)

Valeur mesurée à 95% de P nominale			103,4 dB(A) MBBM M65 333/1	103,8 dB(A) KCE 207041-01.01	
------------------------------------	--	--	-------------------------------	---------------------------------	--

PENDANT LE CHANTIER DE DECONSTRUCTION

La durée des travaux nécessaires à la déconstruction des éoliennes est estimée à environ 2 mois, avec une moyenne de 15 passages d'engins sur le site par semaine de chantier.

- Le trafic poids lourds sera essentiellement lié à l'évacuation de matériaux pour la déconstruction des fondations, qui représenteront environ 10 camions par éoliennes.
- Le trafic poids lourds sera ponctuel et concernera uniquement le transport des éoliennes et des engins de levages (10 camions par éolienne). Il s'effectuera de jour. Le désassemblage d'une éolienne s'effectue en moyenne sur un jour : soit l'équivalent de 4 jours environ de fonctionnement pour la grue de levage. Cela représente au total une quarantaine d'allers-retours de camions concentrés sur un peu moins d'une semaine.

Les travaux de déconstruction (fondations et accès) conduiront au même type de perturbations identifiées lors de la phase de construction : le trafic lié au transport des éoliennes, générateurs de bruit et de perturbation de la circulation compte tenu de la présence de convois exceptionnels pour acheminer les pièces des éoliennes et la grue de montage. Ils restent toutefois temporaires, répartis sur une durée d'environ 3 mois.

4.3.1.2. LES EFFETS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Ils sont liés à la présence des lignes électriques : le courant livré par les ouvrages éoliens est de tension 20 000 volts. Les risques sur la santé liés à de telles tensions sont, *a priori*, faibles.

De nombreuses recherches ont été ou sont encore menées sur les hautes tensions (à partir de 63 000 volts) et n'ont pas encore permis de conclure quant aux effets des courants électromagnétiques (cf. annexe 6).

Etant donné que les lignes électriques seront enterrées, le projet ne devrait pas avoir d'effet nocif sur la santé publique en matière de champs électromagnétiques.

4.3.1.3. LES INFRASONS¹¹

Les éoliennes n'émettent pas particulièrement d'infrasons (sons de très basse fréquence, inaudibles par l'oreille humaine). Ces infrasons sont des phénomènes naturels que l'on retrouve partout où le vent souffle et heurte des obstacles durs (comme les bâtiments).

L'impact sur la santé humaine des infrasons n'a été relevé que dans des conditions très particulières (exposition prolongée, environnement sonore à la fois intense supérieur ou égal à 90 dB et producteur de basses fréquences de moins de 400 Hz,...). Pour avoir un effet sur la santé à longue distance, l'énergie des basses fréquences devrait être considérable, ce qui est loin d'être le cas des éoliennes.

4.3.1.4. LES EFFETS D'OMBRE ET LES EFFETS STROBOSCOPIQUES¹²

La présence d'éoliennes à proximité de zones habitées peut être à l'origine de deux types d'effets liés :

- un effet d'ombre : lorsque le soleil est visible, les éoliennes projettent une ombre sur le terrain qui les entoure,
- un effet stroboscopique, qui correspond à l'alternance régulière de lumière et d'ombre créée par le passage des pales du rotor de l'éolienne entre l'œil de l'observateur et le soleil. Il est donc étroitement lié à l'effet d'ombre.

LES EFFETS D'OMBRES PORTEES SUR LES HABITATIONS



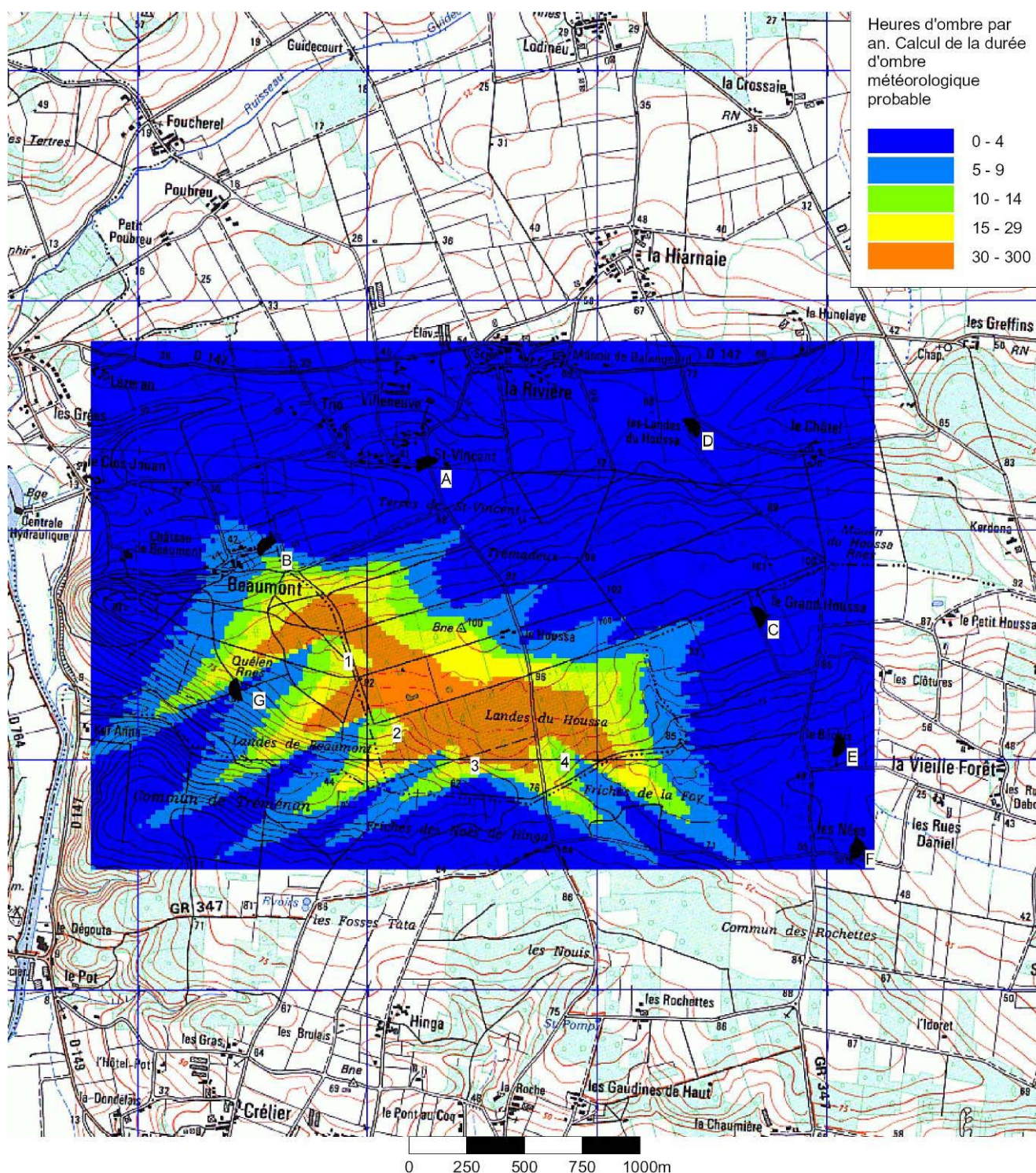
¹¹ Source : ADEME & Observ'ER, Novembre 2004 – « Les bruits de l'éolien », Ed. Systèmes Solaires.

¹² Sources : WindPower.org (association danoise de l'industrie éolienne) et ADEOL.

Actuellement, aucune norme réglementaire n'est prévue en France sur les effets négatifs susceptibles d'être générés par l'effet stroboscopique des éoliennes. Pour information, un tribunal allemand a jugé à 30 heures par an la limite tolérable de projection d'ombre réelle durant la période d'éveil et d'activité normale d'un individu.

Afin d'évaluer ces effets d'ombre, des calculs de simulation des ombres portées ont été effectués par ADEOL, estimant les aires concernées et les durées d'exposition.

La figure ci-après présente les surfaces de terrains concernées à un moment ou à un autre par l'ombre d'une ou plusieurs éoliennes.



Evaluation du nombre d'heures de projection d'ombre engendré par le parc éolien de Houssa (communes de Ruffiac et St Laurent sur Oust)

Ces simulations sont effectuées en prenant en compte plusieurs paramètres :

- La hauteur du soleil sur l'horizon aux différentes heures de la journée et aux différentes périodes de l'année. Ainsi, l'effet d'ombre concerne un plus grand territoire lorsque le soleil est relativement bas ;
- La durée moyenne d'ensoleillement chaque mois (moyenne interannuelle – ensoleillement maximal) ;
- La position du rotor par rapport au soleil en fonction de la direction du vent (position la plus défavorable).

Il est ainsi calculé la durée annuelle moyenne durant laquelle les terrains environnants et les habitations concernées se trouvent à l'ombre d'une éolienne. Les calculs sont effectués par le logiciel *WindPRO*.

Les courbes intérieures représentent les zones se trouvant à l'ombre plus de 30 heures par an (orange), puis entre 15 et 29 heures par an (jaune), etc... jusqu'au bleu constituant l'enveloppe maximale de la zone concernée par les ombres des éoliennes (de 5 à 9 heures d'ombre par an). Au delà de cette zone le nombre d'heures d'exposition aux effets d'ombre sera inférieur à 5 heures par an.

Aucune des habitations localisées à proximité du secteur d'implantation des éoliennes ne se situe dans une zone où le nombre d'heures annuelles de projection d'ombre est supérieur à 10 heures par an. La seule habitation concernée est celle située au hameau du Houssa et elle est actuellement inoccupée.

Les impacts en terme d'ombre projetée sur l'habitat riverain restent donc très limités.

LES EFFETS STROBOSCOPIQUES ET LA REFLEXION DES RAYONS SOLAIRES

L'alternance plus ou moins rapide d'ombre et de lumière, ou effet stroboscopique, peut être un facteur de gêne pour les riverains situés dans le champ des ombres portées. De nombreuses recherches ont été menées sur les répercussions sur la santé publique des effets stroboscopiques, par exemple pour des pilotes d'hélicoptère (effet des hélices au-dessus de leur tête) et dans le trafic routier (conduite sur une route avec un soleil bas et avec des arbres séparés d'une certaine distance le long du côté de la route).

Aucune norme réglementaire n'est prévue en France pour les effets négatifs susceptibles d'être générés par l'effet stroboscopique des éoliennes.

Une étude menée par le gouvernement néerlandais sur le parc « AMvB voorzieningen », en fonctionnement depuis le 18 octobre 2001, constitue actuellement la référence néerlandaise en matière de réglementation sur l'impact des effets stroboscopiques des éoliennes. Dans ce règlement, il est stipulé que les fréquences comprises entre 2,5 et 14 hertz peuvent causer des nuisances et sont potentiellement dangereuses pour la santé.

Dans le cas du parc éolien de Houssa, les éoliennes qui seront installées auront une vitesse de rotation maximum de 30 tours par minute. Pour des rotors à trois pales, ceci correspond à une fréquence maximale de 1,6 hertz, soit nettement en-dessous du seuil de nuisance.

Un autre facteur possible de gêne pour les riverains réside dans la réflexion des rayons du soleil par les pales. Cependant, toutes les pales modernes sont désormais enduites d'une couche anti-réflexion : la réflexion des rayons du soleil n'induit donc aucune nuisance.

En conclusion, la santé humaine ne sera pas affectée par les effets stroboscopiques ni par les effets de réflexion du parc éolien de Grisan.

4.3.2. EFFETS SUR LA SECURITE

4.3.2.1. SECURITE PENDANT LE CHANTIER

Outre les risques d'accidents du travail (cf. chapitre ci-après), la construction d'un parc éolien implique :

- La circulation de véhicules de grande envergure, entrant dans la catégorie des « convois exceptionnels » ;
- Des risques de dégradation des voiries empruntées par ces convois d'acheminement et des engins de chantiers.

Ces deux points peuvent avoir des conséquences sur la sécurité des usagers de la voirie : chaussées boueuses rendues glissantes, création de nids-de-poule... Ces effets pourront être accentués par certaines conditions climatiques (pluviosité importante, périodes gel/dégel, etc...).

Une information à la population locale sera faite afin d'informer de la période de chantier et de limiter la vitesse aux abords du site.

4.3.2.2. SECURITE APRES LA MISE EN SERVICE DES EOLIENNES

DONNEES GENERALES

L'installation en elle-même ne génère pas de risque technologique notamment parce que le fonctionnement ne nécessite pas de substance dangereuse. Bien que toutes les dispositions soient prises en amont, en vue de minimiser les risques d'accidents, l'éloignement des secteurs bâtis et habités est recherché systématiquement. Cet éloignement est avant tout déterminé par la réglementation sur le bruit. En outre, les éoliennes font l'objet d'une certification, et les dimensionnements des fondations sont systématiquement vérifiés par un bureau de contrôle indépendant.

Parallèlement, l'analyse des incidents et accidents constatés en France et à l'étranger montre que les dangers que représentent les éoliennes pour la sécurité des personnes ou des biens sont de quatre natures¹³ :

- les effondrements d'éoliennes. La zone de risque est estimée à la surface dont le rayon est limité à la hauteur de l'éolienne (hauteur en bout de pale, soit ici 141 mètres) ;
- la projection d'objets (pales ou morceaux de pales, voire blocs de glace). La zone de risque concernée peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Selon la source pré-citée, la probabilité qu'une pale éjectée atteigne une distance de 215 m serait de l'ordre de 10^{-7} ; celle de l'éjection d'une partie de pales serait encore bien inférieure. Toutefois, un arrêt de la cour administrative de Lyon¹⁴ fait état d'une distance de 500 m atteinte dans un cadre expérimental par des fragments de pales projetés ;
- l'impact de la foudre, qui peut entraîner des risques de choc électrique aux seuls abords immédiats de l'éolienne touchée, mais aussi indirectement la projection de pièces (par exemple à la suite de l'explosion d'une pale) ;
- les accidents du travail. Les risques classiques liés aux interventions sur chantier sont ici rendus plus sensibles par la nature des installations (équipements sous haute tension, installations de

¹³ Source : Conseil Général des Mines – Rapport sur la sécurité des installations éoliennes – Juillet 2004

¹⁴ Arrêt n°04LY00431 du 5 avril 2005 – Cour administrative d'appel de Lyon

grande hauteur), par le type de travaux à réaliser (notamment dans les nacelles voire sur les têtes de pales) et enfin par l'isolement des installations. Ainsi, 95% des décès recensés à ce jour dans le cadre de la mise en place de parc éolien sont liés aux opérations de construction ou maintenance.

Ainsi la probabilité qu'un incident, tel que l'effondrement d'une éolienne ou l'éjection d'une partie de l'éolienne, entraîne un accident de personne ou des dommages aux biens d'un tiers est très limitée. Quel que soit le modèle d'éolienne retenu par ADEOL, il devra répondre aux exigences de la directive « Machine¹⁵ ». Les « déclarations CE de conformité » des machines aux exigences de cette directive¹⁶ sont présentées en annexe.

RISQUES LIÉS AUX ALEAS CLIMATIQUES

Les risques de bris des éoliennes sont liés essentiellement à la conjugaison de problèmes techniques (défauts de conception, de maintenance,...) et de conditions climatiques extrêmes : orages et surtout vents violents. Toutefois, les incidents ou accidents dus à ces événements sont rares, les ouvrages (éoliennes et fondations) étant conçus en conséquence.

Les communes concernées par le projet sont soumises au risque tempête. Des dispositifs de sécurité et d'alerte sont prévus en cas de conditions de vents forts : les pales sont mises en drapeau pour présenter le moins de résistance possible aux vents violents. En effet, ces conditions de vents ne permettent pas, compte tenu de la technologie mise en œuvre, de produire de l'énergie. Aucun dommage important sur les éoliennes, tant en France qu'en Allemagne, Hollande ou Danemark n'a été rapporté suite aux conditions de vents extrêmes connus par exemple lors des ouragans de décembre 1999.

Afin de se prémunir contre les risques de foudroiement (limités, les orages étant peu fréquents dans la région), l'ensemble de l'installation est protégée contre la foudre et les surtensions ; ce système de protection correspond au concept de zones de protection contre la foudre et est conforme aux normes IEC 61024-1 et DIN VDE 0185. Les éoliennes sont ainsi équipées d'un système para-foudre à l'intérieur de chaque pale, composé de balais en charbon qui dévient la foudre vers le mât. Le courant de foudre est ensuite évacué dans la terre via les fondations et des prises profondes.

La densité et le nombre de jours de brouillards, en réduisant la visibilité des ouvrages, peuvent susciter des risques de collision (aviation, avifaune). La fréquence des brouillards du secteur est moyenne (38 jours de brouillards relevés en moyenne à la station de Lorient). Toutefois, conformément à l'instruction n°20700/DNA du 16 novembre 2000, les services de l'Armée de l'air imposent un balisage des éoliennes de jour comme de nuit, ce qui réduit donc les risques de collision pour les avions.

AUTRES RISQUES NATURELS

L'analyse présentée dans le chapitre « Etat initial » montre que le site et ses environs sont soumis à un risque « feux de forêt » mais pour la Forêt de la Gacilly plus éloignée. Quelques feux en zones cultivées ont été observés, dans les espaces naturels sensibles.

¹⁵ La directive « Machine » 98/37/CE a abrogé la première directive élaborée 89/392/CEE. Elle prend en compte la sécurité des travailleurs mais également la santé et la sécurité des personnes, et le cas échéant des animaux domestiques ou des biens (art. 2.1). Les exigences de la directive couvrent également les risques d'effondrement et d'éjection d'objets (stabilité – exigence 1.3.1 et projections d'objets – exigence 1.3.3) – source : Conseil Général des Mines – Rapport sur la sécurité des installations éoliennes – Juillet 2004

¹⁶ Les éoliennes doivent également répondre aux prescriptions des directives « Compatibilité électromagnétique » et « Matériels électriques basse tension » qui retiennent également le principe de l'auto-certification (attestation de la conformité des machines aux prescriptions techniques) - source : Conseil Général des Mines – Rapport sur la sécurité des installations éoliennes – Juillet 2004

En règle générale, la présence d'éoliennes, n'accentue pas les risques d'incendie en phase d'exploitation. La création ou la réfection des pistes et des accès qui desservent les éoliennes contribuent à diminuer ce risque. En effet, ces accès sont entretenus et sont réalisées à un gabarit suffisamment large pour permettre le passage d'engins lourds de secours.

La phase où le risque sera le plus élevé est celle du chantier de par l'affluence générée par les travaux.

Afin d'anticiper ces risques, la société ADEOL s'est rapproché du SDIS. Le service concerné est celui de Vannes qui possède une formation spécifique pour les parcs éoliens. Les coordonnées du service à prévenir seront affichées sur le site du parc dès le commencement des travaux.

Concrètement, afin d'éviter tout accident, l'ensemble des éoliennes sera équipé des différents systèmes de protection et sécurité exigés par les normes en vigueur en la matière (notamment protection contre la foudre et les incidents électriques (cf. chapitre précédent). Par ailleurs il sera exigé, de la part du constructeur, les certificats de conformité à ces normes.

Il n'existe pas de risque d'inondation pour le site et ses abords.

Quant au sous-sol, sa nature ne comporte a priori pas de contrainte particulière à l'implantation d'ouvrages de grande hauteur (absence de réseau souterrain de type karstique comme dans les régions calcaires notamment). Cependant il existe un risque sismique sur la commune de St Nicolas du Tertre. Une étude géotechnique préalable à l'implantation des éoliennes permettra de définir précisément le type de fondation à mettre en place en fonction des caractéristiques du milieu.

Tous ces éléments devrait réduire d'autant les risques d'effondrement ou bris d'éoliennes et donc les situations de risque en matière de sécurité des populations riveraines.

ÉLOIGNEMENT DES ÉOLIENNES PAR RAPPORT AUX HABITATIONS ET AUX ÉQUIPEMENTS

Toutes les éoliennes prévues se trouvent à au moins 460 m des premières zones habitées, soit au-delà de la distance dans laquelle peuvent exister des risques de dommages causés par un effondrement des éoliennes ou la projection d'éléments (cf. *ci-dessus*). En outre, aucun développement de l'habitat n'est prévu dans les hameaux entourant le site.

Les risques qu'un éventuel incident se produisant sur une des éoliennes du parc engendre des dommages sur les personnes riveraines ou leurs biens semblent donc très faibles.

La carte ci-après indique les « zones de ruine » liées aux éoliennes.



Le rayon des cercles figurés correspond à la hauteur maximale de l'éolienne, et traduit la zone minimum pouvant être concernée par la chute d'une éolienne (zone théorique de chute). Pour la majorité des éoliennes, les secteurs concernés par la zone de ruine sont des parcelles boisées, à l'exception de l'éolienne E2 qui couvre en partie une parcelle cultivée. De nombreux chemins d'exploitations ou des chemins ruraux sont également inclus dans cette zone.

Toutefois, la probabilité qu'un incident intervenant sur une éolienne produise des dommages sur des usagers de ces voies étant liée :

- non seulement à la probabilité d'occurrence d'un incident sur éolienne d'une part (globalement faible, comme nous l'avons vu ci-dessus),
- mais aussi à celle qu'un usager soit présent au moment de l'événement sur la voie,

On peut raisonnablement conclure qu'un tel risque est quasi nul.

RISQUES D'ACCIDENTS DU TRAVAIL

Le Conseil Général des Mines indique dans son rapport sur la sécurité des installations éoliennes précité que la stricte application du Code du Travail, tel qu'il existe à l'heure actuelle, ainsi que certaines améliorations en matière d'inspection du travail et de vérification périodique des parcs soient à même d'assurer une réduction des risques d'accidents du travail sur les éoliennes.

4.3.3. EFFETS SUR L'URBANISME

Le projet éolien s'inscrit en dehors des espaces de développement urbain des deux communes concernées, Ruffiac et Saint Laurent sur Oust.

Pour les deux communes, le projet est compatible avec les cartes communales, le règlement des cartes communales stipulent en effet que « *les constructions sont autorisées à condition qu'elles soient nécessaires à des équipements collectifs...et à la mise en valeur des ressources naturelles* ».

L'impact sur le foncier, pour les propriétaires des parcelles concernées par le projet est évoqué ci-après (§ 4.3.4. Effets sur l'activité économique).

4.3.4. EFFETS SUR L'ACTIVITE ECONOMIQUE

En général et notamment pour éviter autant que possible la proximité de l'habitat, les ouvrages éoliens comme les grandes infrastructures s'implantent sur les secteurs agricoles, lesquels présentent en outre une plus grande stabilité sur un plan notamment foncier.

4.3.4.1. EFFETS SUR L'ACTIVITE AGRICOLE ET LE FONCIER

Le projet relevant d'une maîtrise d'œuvre privée, la maîtrise foncière du projet ne peut être acquise qu'à l'amiable, c'est-à-dire avec l'accord explicite du propriétaire et de l'exploitant. En particulier sur le plan foncier, l'occupation des terrains nécessaires par l'opérateur fait l'objet d'un bail avec les propriétaires concernés.

Sur le plan de l'exploitation agricole, afin de compenser les perturbations liées au projet, un système d'indemnisation des pertes d'exploitation temporaires et permanentes est prévu sur la base des grilles de la Chambre d'Agriculture, ainsi qu'une remise en état des lieux après les travaux.

EFFETS APRES MISE EN SERVICE DU PARC

Le projet s'appuie quasi-exclusivement sur des terres agricoles exploitées. A terme, la présence des ouvrages est facteur de perturbations qui ont des incidences économiques pour l'exploitant :

- perte de superficie cultivable (sous l'emprise définitive),
- obligation de contourner l'ouvrage voire les accès par les engins : allongement des temps d'intervention des engins agricoles.

Les éoliennes et leurs chemins d'accès ont été autant que possible implantés en bordure de champ, ce qui réduit les obligations de contournement par les engins agricoles. De plus, les câbles sont implantés à l'emplacement des chemins d'accès.

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

La durée de vie des éoliennes est estimée à une vingtaine d'années, en intégrant la fiabilité des éoliennes, l'évolution technologique, la rentabilisation des investissements. Pour le cas où l'opérateur ne prévoit pas de poursuivre l'exploitation du site, la remise en état des lieux est explicitement mentionnée dans la promesse de baux emphytéotiques des terrains concernés.

Dans ces conditions, les impacts après fin de l'exploitation du parc ne devraient donc pas être notables.

EFFETS LIES AUX CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DECONSTRUCTION

Il existe également un risque de perturbation des cultures en place et des chemins d'exploitation pendant les interventions des engins de chantier. Ces impacts sont temporaires. Les chantiers de construction et de déconstruction devant s'étaler respectivement sur environ 6 et 2 mois, il sera vraisemblablement possible aux exploitants d'adapter les cultures mises en place selon les périodes de travaux (céréales d'hiver, herbe, maïs,...) évitant ainsi de perdre la totalité de saison culturale.

4.3.4.2. EFFETS SUR LES AUTRES SECTEURS DE L'ECONOMIE LOCALE

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

- les dépenses effectuées sur place par les employés des entreprises pendant la durée du chantier ;
- le recours à des entreprises régionales pour la réalisation du chantier (travaux de terrassement, de génie civil hors fondations, fourniture du béton) ; l'exemple ci-dessous désigne les entreprises choisies par ADEOL pour construire le parc de Lanrivain (22), composé de 10 éoliennes E53.
 - *Lot éoliennes : ENERCON – Compiègne 60*
 - *Lot génie civil (fondations): MARC SA – Brest 29*
 - *Lot Génie électrique : FORCLUM Morlaix 29 et Rennes 35*
 - *Lot Terrassement EIFFAGE TP – Mûr de Bretagne 22*
- la taxe professionnelle due aux communes pour ce type d'installations. Elle peut être estimée à environ 7000 €/an/Mégawatt installé.

A terme, suivant le nombre d'éoliennes installées dans le département ou la région, on peut imaginer que se développera un marché de la maintenance qui créera des postes de techniciens compétents à demeure.

La création de ce nouveau point de repère constitue une nouvelle qualification du paysage auparavant purement agricole du secteur et constitue donc un potentiel d'attractivité et d'augmentation de la fréquentation touristique. Toutefois, la curiosité suscitée par ce genre d'installations est amenée à se tarir dans la mesure où leur nombre régional est amené à croître.

Les loyers versés aux propriétaires exploitants à titre d'indemnité sont déterminés par contrat avant la construction du parc. Ces loyers sont de nouvelles sources de revenus pour les personnes concernées.

4.3.4.3. EFFET DE L'IMPLANTATION DU PROJET SUR LE MARCHE LOCAL DE L'IMMOBILIER

Différentes études de perception et d'incidences socio-économiques des parcs éoliens ont été menées dans différents pays. Afin de comparer des données les plus proches possibles du projet envisagé, il est fait référence ici à l'étude « Eoliennes et territoires – le cas de Pouarzel » réalisée en 2007 et 2008¹⁷.

¹⁷ Université de Bretagne Occidentale

Mémoire de première année de Master d'économie Ingénierie du Développement des Territoires en Mutation Économie des Ressources Marines et de l'Environnement Littoral

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

L'étude précitée aborde et recueille les perceptions de la population à propos du marché de l'immobilier suite à l'implantation du parc éolien. Après enquête auprès d'un échantillon représentatif de la population, les réponses apportées dans le cadre de cette étude ont été les suivantes :

Tableau 11 : Les éoliennes [de Plouarzel] ont un effet négatif sur la valeur de l'immobilier ?

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

Ce résultat global demande cependant d'être précisé. Il apparaît en effet tout d'abord que les habitants les plus proches des éoliennes - ceux vivant à moins de 700 mètres - sont à la fois sensiblement plus nombreux à estimer des effets négatifs (plus du tiers d'entre eux) et moins nombreux à n'être absolument pas d'accord avec l'idée de tels effets (seulement 9,1%, contre 38,6% en moyenne) (Tableau 12). Notons également à cet égard que le tiers des personnes favorables au parc et vivant à moins de 700 mètres d'une éolienne ne se prononce pas sur le sujet.

Tableau 12 : Ressenti d'un effet négatif sur l'immobilier en fonction de la distance

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

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

Les propriétaires, beaucoup plus nombreux (quatre vingt-huit), sont à l'inverse légèrement plus enclins que la moyenne à considérer des effets négatifs (17% du panel -Tableau 13).

Tableau 13 : Ressenti d'un effet négatif sur l'immobilier en fonction du mode d'habitation (propriétaires/locataires)

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

Cette étude montre que la perception d'un impact négatif sur la valeur des biens immobiliers n'est pas avérée pour ce parc éolien.

Compte tenu des similitudes avec le projet envisagé (distance aux habitations) et des caractéristiques propres au projet (effets de masque important de la végétation), il n'y a pas lieu de considérer un risque particulier dans ce domaine.

4.3.5. RESPECT DES SERVITUDES TECHNIQUES ET INFRASTRUCTURES EXISTANTES

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

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

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

SERVITUDES AERONAUTIQUES

Le projet se situe en dehors de toute servitude liée à l'aviation civile ou militaire.

Les services de l'aviation militaire imposent un balisage diurne et nocturne¹⁸, et l'aviation civile demande une couleur blanche.

SERVITUDES RADIO-ELECTRIQUES

Rappelons que le site du projet est situé hors de faisceaux radio-électriques. Toutefois en cas de problème une fois l'implantation des éoliennes réalisée, un cadre juridique spécifique devra être respecté (cf. § mesures compensatoires).

AUTRES RESEAUX

Le projet n'aura pas d'impact sur les autres réseaux (téléphonique, électrique, gaz, eau potable...).

EFFETS SUR LA RECEPTION :

A ce jour les effets sur la qualité de réception ne sont pas connus. Dès la mise en service du parc, toute modification négative de réception sera suivie et rectifiée. Nous nous engageons donc à rétablir la qualité de réception d'origine par la fourniture et l'installation d'un système TNT ou parabolique par foyer.

4.4 EFFETS SUR LE PAYSAGE

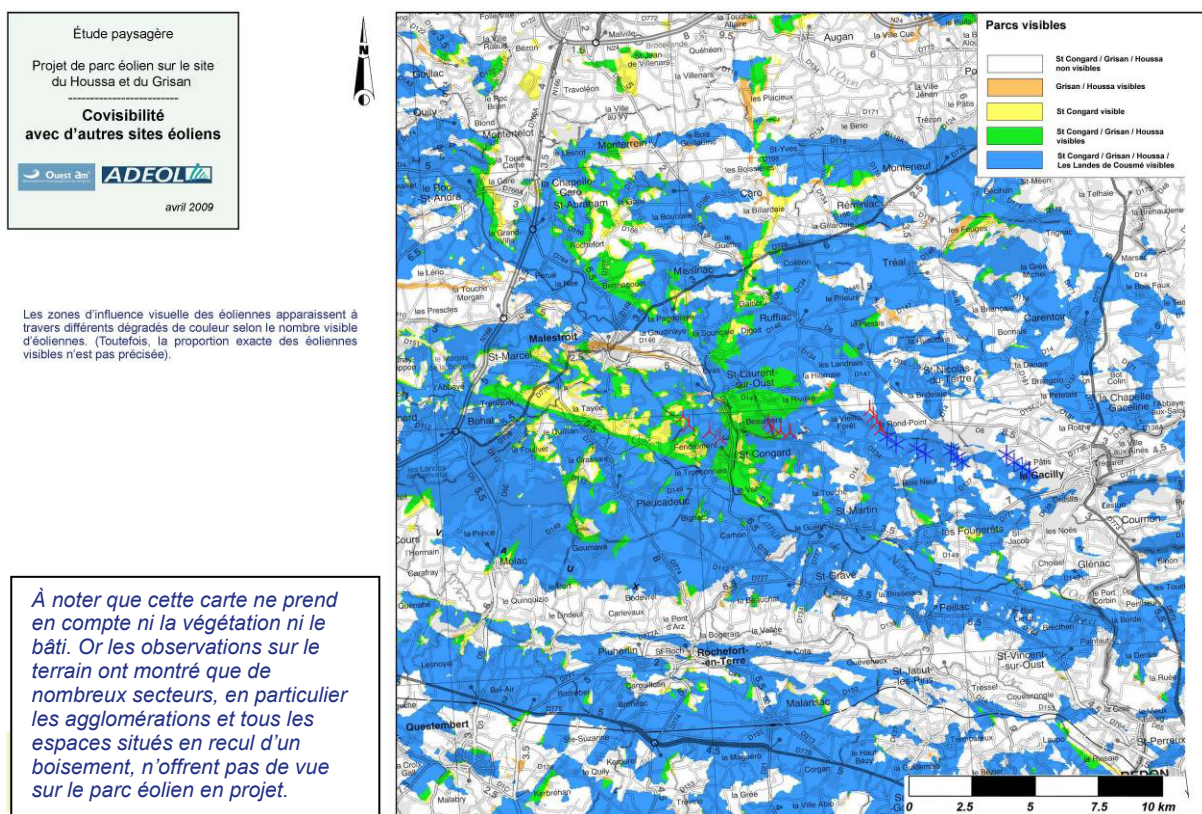
Seule une synthèse de l'analyse des impacts paysagers et patrimoniaux du projet éolien est présentée ici. L'étude détaillée figure dans l'étude paysagère complète (Ouest Am', juin 2009) où figurent de nombreux autres photomontages.

¹⁸ Conformément à l'instruction n°20700/DNA du 16 novembre 2000

L'implantation d'éoliennes d'une hauteur de 141 m (pales comprises) apporte un élément nouveau d'une hauteur inédite dans le paysage. De ce fait, la perception du paysage proche s'en trouve modifiée.

Sur la base du gabarit retenu, des simulations photographiques ont été réalisées dans le cadre de l'étude paysagère, afin d'estimer l'impact paysager selon l'enjeu des différents secteurs. Nous en présentons ici plusieurs, à titre d'exemple des différents types de perception rencontrés.

On se référera également à la carte des zones d'influence visuelle (voir carte ci-après). Celle-ci met en évidence l'alternance entre les zones d'ouverture visuelle (essentiellement les points hauts) et les zones de fermeture visuelle (avant tout les fonds de vallées, hormis aux abords de projets éoliens). Ceci confirme notamment l'absence de visibilité depuis les bourgs de la Gacilly et de Rochefort-en-Terre.



Cette carte affiche une visibilité théorique depuis le bourg de Malestroit sur les éoliennes du Houssa : mais ceci ne tient pas compte de la présence du bâti et de la végétation proches qui ferment les vues depuis le centre de l'agglomération.

4.4.1. IMPACTS AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE

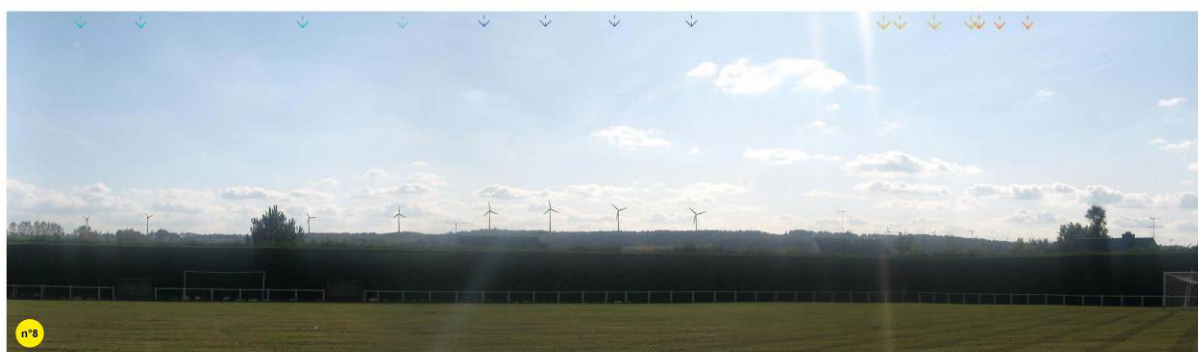
Le parc éolien modifiera le cadre de vie des habitants riverains, principalement à Ruffiac et Saint-Nicolas-du-Tertre. Les éoliennes constitueront une nouvelle composante de leur paysage. Le caractère semi-ouvert du paysage, lié à l'hétérogénéité du maillage bocager et aux variations du relief, implique des vues discontinues sur le parc éolien.

Depuis les habitations riveraines, les vues directes sur le parc éolien seront assez rares. Certaines habitations, notamment au nord du site éolien ont davantage de contacts visuels avec le paysage environnant et donc avec le futur parc éolien. Le rapprochement fait que la vue serait souvent partielle.

Depuis les bourgs de Saint-Congard, Saint-Laurent, Ruffiac, Saint-Nicolas-du-Tertre, les plus proches du site éolien, la densité du bâti génère des vues courtes et limite donc les contacts visuels avec le parc éolien.

Vue depuis le bourg de Saint-Nicolas-du-Tertre (au niveau du terrain de football communal)

Localisation du point de vue



Depuis la butte de Saint-Nicolas-du-Tertre, la vue s'étend au sud sur la ligne boisée des Landes de Couesmé. Au-dessus de l'horizon, les éoliennes du Grisan apparaîtront dans le prolongement des celles des Landes de Couesmé. Situées à deux kilomètres du bourg, les premières éoliennes auront une hauteur apparente relativement importante.

À environ 5 km, les éoliennes du Houssa seront perceptibles à l'ouest, mais avec une hauteur apparente très peu importante. Situées visuellement dans leur prolongement, les éoliennes de l'Oust seront encore plus discrètes.

Cette vue tronquée est également représentative des ouvertures visuelles depuis le cimetière et le centre-bourg de Saint-Nicolas-du-Tertre. À noter cependant que depuis le parvis de l'église, le cadre bâti du bourg masque les éoliennes.

4.4.2 IMPACTS AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE SEMI-ELOIGNEE ET ELOIGNEE

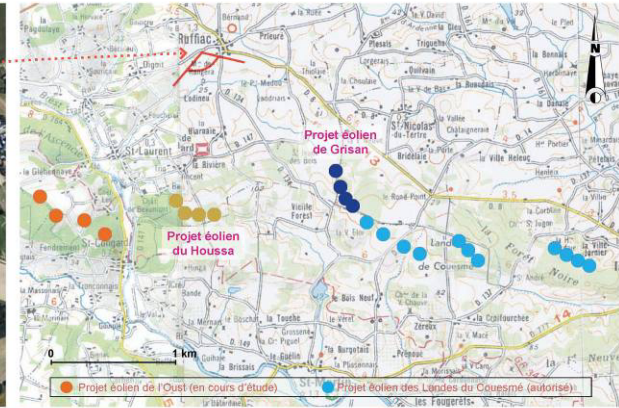
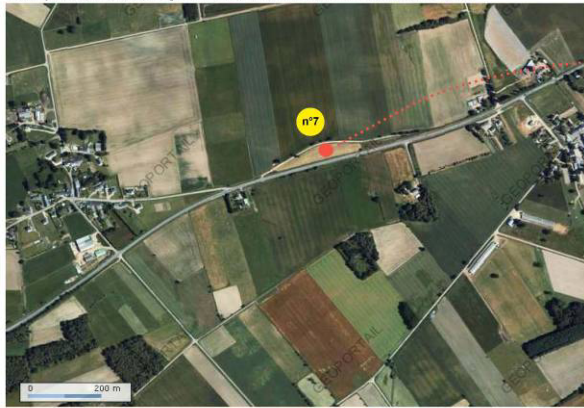
Ces deux aires d'études sont ici regroupées, afin de présenter les impacts d'une manière thématique : en effet, chaque type d'impact concerne les deux aires d'études.

LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE TRAVERSE

Le diagnostic a montré la faiblesse des enjeux paysagers depuis les voies de communication. Il a été néanmoins recensé un certain nombre d'ouvertures panoramiques englobant le secteur du projet. Dans la grande majorité des cas, les trois projets éoliens envisagés seront simultanément visibles : ils seront en fait perçus comme une seule entité.

Sont présentés ici uniquement les extraits sur lesquels les éoliennes sont visibles dans ce format de document. En effet, sur les vues lointaines, les éoliennes ne sont pas visibles à un format réduit : on se référera alors au document de l'étude paysagère qui détaille l'impact paysager des projets éoliens pour chaque point de vue retenu.

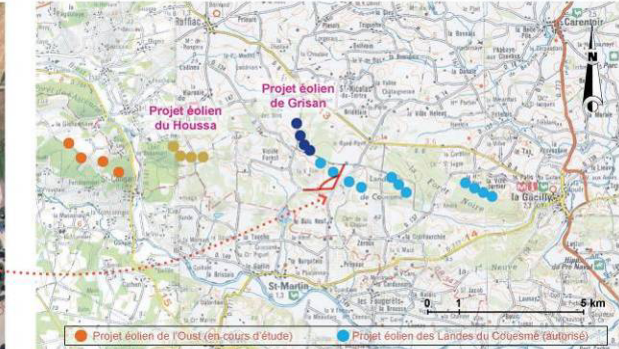
Vue depuis la sortie du bourg de Ruffiac, sur la RD 146 reliant Ruffiac à Malestroit



Depuis la RD 146 à la sortie de Ruffiac, la vue est très ouverte sur le paysage pendant une longue séquence. La ligne de crête des Landes de Couesmé à Saint-Congard marque l'horizon d'une masse boisée sombre. Les éoliennes des Landes de Couesmé et de Grisan, puis celles du Houssa et enfin celles de l'Oust viendront rythmer cette ligne par leurs groupements respectifs régulièrement espacés. À noter que les éoliennes apparaîtront en contre-jour, parfois tronquées ou masquées par des groupes d'arbres de la vallée.

Vue depuis la RD 14 à proximité du hameau de Chantepie

Localisation du point de vue



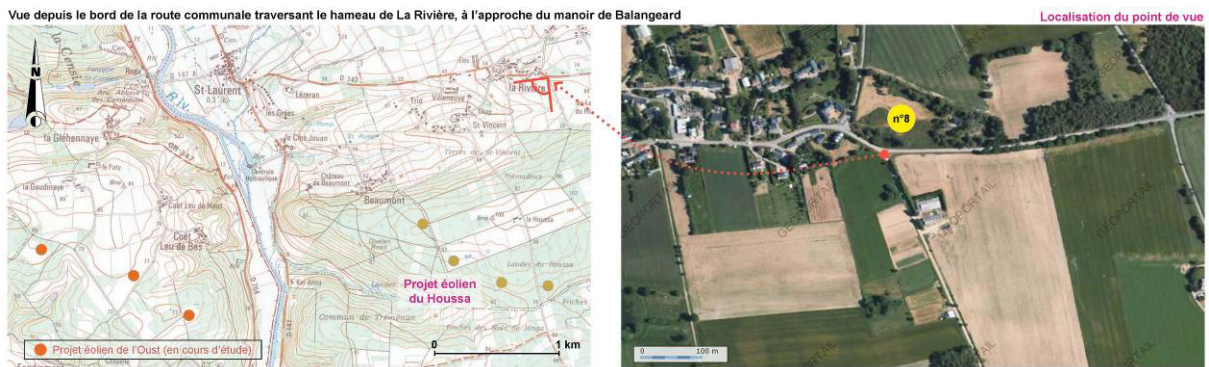
Le hameau de Chantepie est situé sur la D 14 qui traverse la ligne de crête des landes de Couesmé. Au sud de cette ligne, ce hameau jouit de vues panoramiques sur l'amont de la vallée de la Vaularent. Les éoliennes de Grisan sont situées sur un axe se trouvant quasiment dans la direction du hameau de Chantepie. Du hameau, elles apparaîtront comme «écrasées» par un effet de perspective. Immédiatement à l'est, les éoliennes des Landes de Couesmé seront très présentes par leur grande hauteur apparente car elles sont à moins d'un kilomètre. Plus à l'ouest, les éoliennes du Houssa et du parc éolien de l'Oust domineront au loin les boisements de la ligne de crête, avec une hauteur apparente moins importante.

LES IMPACTS SUR LE PATRIMOINE

L'état initial a mis en évidence le caractère ponctuel des enjeux relatifs au patrimoine protégé. De fait, les covisibilités potentielles concernent un nombre très limité de sites.

Des photomontages ont été réalisés pour évaluer l'effet paysager depuis ces points de vue.

La vue sera ouverte depuis les abords du manoir de Balangeard sur le projet éolien du Houssa. On tourne alors le dos au manoir. Depuis celui-ci, la vue est tronquée par le bâti du premier plan et les éoliennes ne seront pas ou très peu visibles.

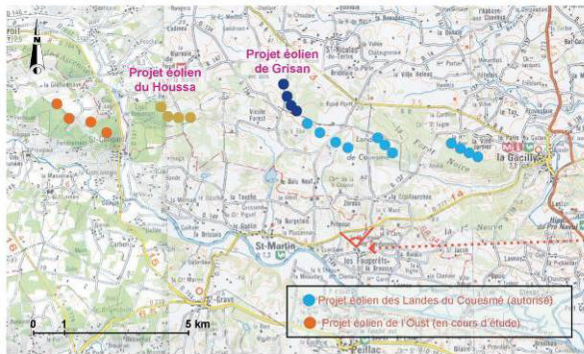


Un petit vallon ouvert sépare le hameau de la Rivière du site éolien à 1,5 km en face, derrière la ligne de crête boisée du vallon. Depuis ce hameau, et depuis les abords du Manoir de Balangeard où il se situe, les éoliennes seront très présentes au sommet des boisements, avec une hauteur apparente importante.

Le photomontage n°8 présenté précédemment illustre l'effet paysager depuis le centre bourg de Saint-Nicolas-du-Tertre. Il est représentatif de la perception depuis le cimetière, qui compte une croix inscrite, qui sera en covisibilité avec les projets de la Lande de Couesmé (autorisé) et de Grisan. Le projet éolien du Houssa, plus éloigné, dépassera à peine des boisements.

Depuis le cimetière des Fougerets, au sud, le projet éolien de Grisan sera masqué à la belle saison par les arbres de haut jet présents au second plan. L'hiver, la vue sera simplement filtrée : les éoliennes seront visibles, dans la continuité de celles des projets éoliens des Landes de Couesmé et de Grisan (sous réserve que ce dernier soit autorisé).

Vue depuis le cimetière des Fougerets



Localisation du point de vue



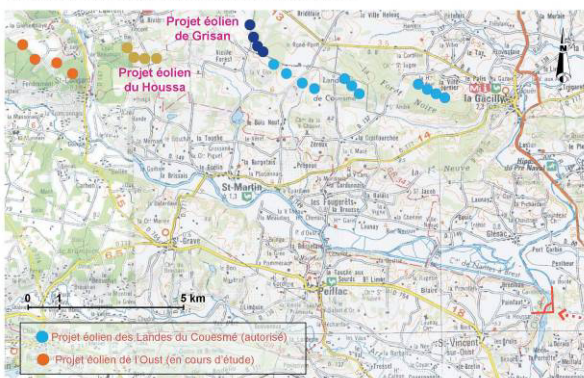
Depuis le cimetière des Fougerets, la ligne de crête boisée des Landes de Couesmé barre l'horizon vers le nord. Les éoliennes de Grisan apparaîtront dans le prolongement de celles des Landes de Couesmé, avec un effet d'optique accélérant l'effet de fuite perspective. Plus à l'ouest, celles du Houssa seront perceptibles à l'horizon.

La réalisation d'un photomontage a permis de confirmer l'absence d'impact sur les éléments protégés du cimetière de Pluherlin (cf. P 65 de l'étude paysagère).

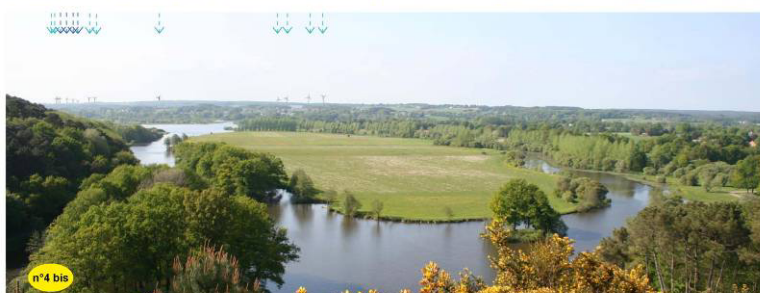
Depuis le cimetière de Monteneuf, au nord, il y a également une covisibilité entre la croix (inscrite) et l'ensemble formé par les trois projets éoliens. On est alors à plus de 10 km de ceux-ci et à contre-jour. L'impact paysager sera donc faible.

Enfin, le site classé de l'Île aux Pies présentera une vue panoramique sur l'ensemble formé par les trois projets éoliens, qui apportera une nouvelle identité à l'arrière-plan du paysage.

Vue depuis le promontoire rocheux surplombant l'Île-aux-Pies



Localisation du point de vue



Depuis le promontoire rocheux surplombant l'Île-aux-Pies, un vaste panorama est offert sur la vallée de l'Oust encadrée des landes de Lanveau au sud et des Landes de Couesmé au nord. Les éoliennes de Grisan seront à peine perceptibles dans le lointain à l'horizon tandis que celles du Houssa seront masquées par le relief. L'impact paysager du projet sera donc réduit. L'ensemble des éoliennes perceptibles sur la ligne d'horizon dynamisera le fond de ce tableau spectaculaire.

4.5. SYNTHÈSE

Le tableau présenté page suivante synthétise l'ensemble des impacts et des éléments pris en compte dans le projet en fonction de l'analyse de l'état initial.

SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX POUR LE PROJET EOLIEN DU HOUSSA

Thème		Secteur d'implantation du projet (sauf pour le volet paysage : aires d'étude éloignée, semi-éloignée et immédiate)	niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Prise en compte des éléments dans le projet	Incidence du projet
MILIEU PHYSIQUE	Topographie	Pentes régulières et assez fortes, localement 10% sur les versants plantés ou boisés (versants nord et sud), à l'est les parcelles cultivées sont sur le plateau	faible à moyen	/	nulle
	Climatologie	38 jours de brouillard par an, fréquence des vents violents (> 57 km/h) assez faible (24 jours par an), prédominance des vents de sud-ouest à ouest puis nord,	faible	- installation d'un balisage diurne et nocturne - interruption des éoliennes en condition de vents forts	faible
	Hydrographie	Le ruisseau des "Landes de Beaumont" (affluent de l'Oust) prend naissance au sud-ouest des Landes du Houssa . Un ruisseau temporaire longe les Landes du Houssa à l'est,	moyen	- éloignement des cours d'eau et zone humide	nulle à faible
	Géologie	L'essentiel de la zone repose sur des formations sédimentaires, grès armoricain du briovérien moyen et supérieur (conglomérats) et siltstones grossiers du synclinal de Malestroit - pas de risques géotechniques particuliers.	faible	- pas de risques géotechnique particulier et réalisation d'une étude géotechnique spécifique dans les phases ultérieures du projet	non mesurée à ce stade
	Usage de l'eau	Aucun captage, ni aucun périmètre de protection situés dans le secteur d'implantation. A l'ouest du site, il existe les limites du périmètre de protection rapproché de la pris d'eau de Béléze, sur la rivière l'Oust.	faible	- projet en dehors des limites du périmètre de protection du captage	nulle
MILIEU BIOLOGIQUE	Outils de protection, ZNIEFF...	secteur non concerné par une ZNIEFF secteur non concerné par Natura 2000	nul nul	/ /	nulle nulle
	Occupation du sol, richesses floristiques	Partie centrale sur le plateau occupée par de grandes parcelles de cultures et prairies artificielles = peu d'enjeux. Vaste secteur occupé par des bois et landes. Habitat naturel d'intérêt communautaire = Landes mésophiles à mésohygrophiles à bruyères et ajonc nains (ouvertes ou sous couvert de pins). FORTES POTENTIALITES (notamment pour l'Asphodèle d'Arroudeau, plante protégée nationalement) sur les versants sud/sud-ouest. Les layons herbeux dominés par une végétation de lande. Présence de taillis de saule et de bouleaux dans une dépression artificielle à l'ouest et le long du ruisseau à l'est. Quelques belles haies de chêne pédonculé vers la ferme du Houssa. demande d'autorisation de défrichement (massif boisé de 2,5 ha) (éoliennes, voiries)	fort	- positionnement des éoliennes dans les pinèdes avec lande et plantation de conifères - défrichement de 1,4ha de pinède dont 0,7 ha avec lande - coupe à blanc (zone de survol des pales) de 1,3 ha dont 1 ha de lande sous pinède - passage de câbles et chemin d'accès dans certains layons herbeux	fort
	Avifaune	Nombre important d'espèces (39) due à la grande variété des habitats du site. 3 espèces inscrites à la Directive Européenne "Oiseaux" : Busard St Martin, caractéristique des Landes de Lanvaux et effectif en forte régression, Bondrée apivore et Engoulevent d'Europe. 8 espèces chassables et le reste correspond à des espèces protégées en France. Les boisements et landes en sous bois constituent un milieu favorable à l'Engoulevent d'Europe et au Busard Saint Martin. S'éloigner de ces milieux	fort	- implantation dans les pinèdes et secteur de lande	fort
	Chiroptères	Faibles contraintes pour le projet compte tenu du peuplement de chauves souris observé sur le site. Parmi les espèces observées deux sont plus sensibles au risque de collisions avec les éoliennes du fait de leurs caractéristiques de vol : Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl, mais ce sont des espèces très communes. Enjeu plus fort vis à vis de la Noctule commune (espèce également sensible vis à vis des éoliennes) si sa présence sur le site est vérifiée. Elle est présente au niveau de l'étang du Vaulaurent situé à quelques kms vers le sud; elle pourrait survoler le site. Les recommandations d'implantation sur les sites sont de conserver une distance de sécurité de 150 m depuis les haies et zones boisées et d'éviter absolument les milieux prairiaux enclavés dans des secteurs forestiers (prairie du hameau de Houssa par exemple)	faible à moyen	- implantation dans les bois avec défrichement sous la zone de survol des pales - éloignement des zones humides	faible à moyen
	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	incendie, industriel, inondations...	pas de risque d'incendie particulier signalé mais incendie au lieu-dit Houssa en 1984. pas de risque industriel à proximité, le plus proche à Pleucadeuc (risque toxique) pas de risque d'inondation sur le site Toutes les communes du Morbihan sont soumises au risque de tempête (assez faible sur Ruffiac)	faible	- pas de risques naturels identifiés - mise en place dispositif de protection contre la foudre - prise en compte de la sécurité des riverains (éloignement des habitations...) - contact pris auprès du SDIS de Vannes, service incendie compétent sur le secteur
PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE	Sites classés/inscrits	sans objet	nul	- projet situé en dehors de périmètre de sites inscrits ou classés	nulle
	Périmètres de protection de monuments historiques, ZPPAUP	Aucun monument historique ou périmètre de protection de 500 mètres ne concerne le secteur d'implantation au hameau la Rivière: monument historique inscrit à l'inventaire supplémentaire servitude de 500 mètres qui ne touche pas le secteur d'implantation (carte communale de Ruffiac)	nul	- projet situé en dehors de périmètre de protection	nulle
	Sites archéologiques	aucun site archéologique ni indice recensé sur le site ou à proximité immédiate	nul	/	nulle
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Habitat, riverains, usagers	une habitation située dans le secteur d'implantation du projet du Houssa (location - gîte). Les habitations sont à plus de 400 mètres.	moyen	- éloignement de plus de 460 m des habitations - habitation au Houssa non occupée	faible
	Valeurs immobilières des biens	Le marché local est comparable à d'autres secteurs ruraux éloignés des villes : marché relativement bas en forte baisse, le patrimoine est modeste.	faible	- éloignement des habitations	faible
	Documents d'urbanisme	St Laurent sur Oust : Carte communale, le secteur d'implantation se situant dans le zonage "secteur naturel" (hors secteurs constructibles). Construction nécessaire à la mise en valeur des ressources naturelles est possible. Ruffiac : carte communale (nombreux boisements localisés dont ceux gérés par l'ONF, zone humide à l'est de la Lande du Houssa). Le secteur d'implantation se trouve en dehors des zones réservées aux constructions ou à l'implantation des activités. Les hameaux les plus proches les Rivières et St Vincent.	faible	/	nulle
	Activités économiques	Activité agricole dominante	faible	- Protocole d'indemnisation des propriétaires - positionnement des éoliennes en bordure des parcelles, de même que les chemins d'accès - favoriser l'emploi qualifié local pendant la durée des travaux (environ 1 an)	faible pour les aspects pouvant avoir une incidence négative fortement positive pour la dynamisation économique
	Itinéraires de randonnées	un sentier pédestre traverse le secteur d'implantation du Houssa (sentier du Houssa). Passage du GR 347 en limite sud du site	moyen	le projet n'affecte pas la continuité de l'itinéraire	nulle
	Servitudes	Aucune servitude radioélectrique Aucune servitude gaz, électrique Absence de servitudes aéronautiques et radioélectriques liées à l'aviation civile et militaire (seulement "balisage diurne et nocturne et couleur blanche)	faible	- pas de servitudes identifiées localement - éolienne de couleur blanche pour satisfaire à la demande de l'aviation civile - balisage diurne et nocturne, comme demandé par l'armée de l'air	nulle
	Réception hertzienne	Usage de la télévision et de la radio par les riverains du projet. Pylône avec antenne de télécommunication (service incendie) entre St Nicolas du Tertre et St Martin sur Oust	moyen	- perturbation possible de la qualité des réceptions hertziennes (radiodiffusion ou télévision)	moyenne
PAYSAGE	Aire d'étude immédiate	Paysage domié par les boisements et une vaste clairière en culture Fréquentation faible le site étant traversé uniquement par une voie communale des chemins d'exploitation.	moyen	- aménagement des abords des éoliennes	moyenne
	Aire d'étude semi-éloignée	Nombreux hameaux riverains, dont plusieurs orientés vers le site du projet ("Trio", "Saint-Vincent"). Réseau viarie dense, mais composé uniquement de voies secondaires (RD 8, RD 14, RD 134, RD 147). Covisibilité avec les abords du manoir de Balangeard et avec la croix de cimetière de St-Nicolas-du-Tertre (Inscrite ISMH) Fragmentation ou fermeture fréquente des vues par la densité des boisements.	fort	- prise en compte des éléments structurants du paysage existants (réseau viarie, ligne HT), ou potentiel (projet éolien de la Grande Place)	fort
	Aire d'étude éloignée	Vues panoramiques depuis les points hauts, en premier lieu depuis le sommet de l'île aux Pies (Bains-sur-Oust). Covisibilité avec des croix de cimetière (Les Fougerets, Monteneuf). Fenêtre visuelle étroite et lointaine depuis la RN 166, seul axe routier structurant présent dans l'aire d'étude	moyenne (en considérant construit le parc éolien des Landes de Couesmé)		moyenne

Chapitre 5 - Mesures préventives, réductrices ou compensatoires et mesures d'accompagnement - Estimation de leur coût

5.1. MESURES DE PROTECTION VIS A VIS DES MILIEUX AQUATIQUES

Même si les ruisseaux sont situés à quelques centaines de mètres des éoliennes, ces dernières étant parfois situées sur des terrains pentus, il reste important de limiter le ruissellement des eaux essentiellement lors des phases de terrassements pendant le chantier.

Mesures préventives

Même si les éoliennes sont implantées à une certaine distance des thalwegs situés en aval, il reste pertinent de prendre des mesures pour limiter l'étendue d'une pollution accidentelle éventuelle sur des terrains pentus.

La mise en place de ballots de paille dans les fossés et sur les chemins situés à proximité des éoliennes E3 et E4 pendant la phase de chantier, devra permettre de limiter ces risques.

Cette mesure doit également concerner l'aire de cantonnement des entreprises.

5.2. MESURES DE PROTECTION DE LA FLORE ET DE RESTAURATION DU BOCAGE

Compte tenu de la richesse du milieu et de l'implantation en zone boisée, un ensemble de mesures préventives et compensatoire doit accompagner le projet

Mesures préventives et d'atténuation des effets

- Réaliser en mai/juin un diagnostic floristique afin de préciser la compatibilité du projet et de ces aménagements avec la présence d'Asphodèle d'Arrondeau sur le site :

Coût de la mesure : **1200 euros HT** ;

- Les bermes et les fossés des layons herbacés devront être préservés autant que possible, notamment pour le passage des câbles (à implanter sous le passage des roues ou en bordure immédiate de la bande empierrée) et seront entretenus, comme actuellement par gyrobroyage régulier.

Mesures compensatoires

Le projet prévoit le défrichement d'environ 1,4 ha de pinèdes et la coupe à blanc de 1,3 ha du même type de peuplement forestier.

ADEOL envisage de compenser le défrichement par la replantation d'au minimum 14 000 m² de bois sur le domaine de St Donat (commune de St Martin sur Oust). Il s'agit d'une parcelle agricole enclavée dans un massif boisé, qui a été conseillé à ADEOL par les services de l'ONF, gestionnaire du massif de St Donat. Les essences retenues sont le chêne, le châtaigner et le hêtre. Cette mesure compensatoire pourra être complétée en fonction de celles qui seront demandées dans le cadre de l'autorisation de défrichement.

Les travaux de plantations comprendront un broyage de la surface à planter, un sous-solage à l'emplacement des lignes de plantations, la fourniture et la mise en œuvre des jeunes plants, puis la fourniture et la pose de protections sur un tiers des plants.

Coût de la mesure : 3500 euros HT/ha, soit un **coût total de 4 900 HT**.

Mesures d'accompagnement

- Mettre en place une gestion favorable au développement de la lande dans les milieux ouverts (coupes à blanc) – maintien de la lande à une hauteur de 30 à 40 cm par gyrobroyage ou fauche par bande alternée (en dehors de la période de reproduction des oiseaux)

Coût de la mesure : 500 € HT/an.

Cette mesure pourra être favorable à l'Engoulevent. En effet, les nouveaux espaces de landes qui se développeront à proximité de chaque éolienne pourront constituer des sites de nidification pour cet oiseau.

5.3. MESURES VISANT A PREVENIR ET A ATTENUER LES EFFETS DU PROJET SUR LES CHAUVES SOURIS ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Mesures préventives

Les mesures préventives proposées ici visent à limiter l'attraction des chauves-souris à proximité des éoliennes pour réduire de fait, les risques de collision.

- Adapter l'éclairage des éoliennes : En effet, les sources lumineuses peuvent avoir des effets préjudiciables notamment par l'attrait qu'elles exercent sur les insectes et, par conséquent, sur les espèces qui s'en alimentent. Il est alors recommandé que les éclairages des éoliennes se limitent à de simples flashes destinés à l'avertissement comme ceci est prescrit par l'Aviation civile.
- Arrêt des pales pendant des périodes à risque pour les chauves-souris : Il existe en effet aujourd'hui des solutions qui permettent de concilier l'exploitation d'un projet éolien et la prise en compte du risque de collision pour les chauves-souris.
- Afin de prévenir les risques d'entrées de chauves-souris dans les nacelles, celles-ci seront adaptées (pose de grillage devant par exemple).

- Entretenir les abords des éoliennes situées hors forêt (cas de E2) : pour éviter une forte production d'insectes sur les sites d'implantation (et éventuellement faciliter la recherche de cadavres lors du suivi de mortalité), il est préconisé d'entretenir les parcelles en les débroussaillant régulièrement selon les modalités suivantes : débroussaillage avant fin juin sur un rayon d'environ 25 m autour de l'éolienne. (coût pour un débroussaillage manuel par éolienne = 0,40 cents euros/m², soit 800 euros par éolienne).

Concernant le défrichage, il sera important qu'il soit opéré en période intermédiaire pour les chauves-souris (en dehors de la reproduction et de l'hivernage). Une prospection avant abattage des arbres permettra de vérifier que ceux-ci n'hébergent pas de chauves-souris.

Parmi les mesures proposées par Biotope, l'une précisait de laisser repousser les arbustes autant que possible à la place des coupes à blanc en forêt, et ce afin de réduire l'effet lisière. Elle ne permet toutefois pas de réduire totalement cet effet, puisque seront maintenus les espaces des plates formes, les fondations et les chemins d'accès. Cette mesure n'a donc pas été retenue dans le cadre du projet.

Mesures d'accompagnement

Sur le site du Houssa, les éoliennes se trouvent à distance respectable des zones humides, mais toutes sont enclavées. Trois d'entre elles se trouvent de plus dans la forêt même. Des mesures d'accompagnement comme le suivi des mortalités sur le site apporteront des précisions nouvelles sur l'impact des 4 éoliennes vis à vis des chauves-souris.

Le suivi de mortalité consistera en une série de huit passages de mars à octobre (un par mois). Son coût pour la première année est estimé à 5 000 euros.

Dans le cas d'une mortalité non négligeable, les dispositifs suivants peuvent être pris :

- En premier lieu, recherche et préservation de sites « naturels » hébergeant des chauves-souris comme les anciennes carrières le long du canal de Nantes à Brest ou les sites de Pluherlin, Baulon et Saint-Thurial identifiés par Olivier Farci : le moyen le plus simple consiste à financer (à hauteur de 15 000 euros minimum) le Conservatoire régional des espaces naturels (CREN) en vue d'une acquisition, avec par exemple fermeture des cavités par des grilles. Dans cet esprit, le CREN a été sollicité pour une convention ;
- S'il n'existe pas de sites « naturels » à proximité, il est envisageable de renforcer des populations de chauves-souris sur des milieux relativement proches du site (toujours à même thématique) : l'expérience de gîtes de reproduction pour les chauves-souris a déjà été menée par le Groupe mammalogique breton, ainsi que leur suivi. L'aménagement de chiroptières dans les greniers et églises relève également de cet état d'esprit, sous réserve de l'accord du conseil municipal, des communautés de communes (convention partenariale) ;
- Soutien de mesures associatives pour la protection des chauves-souris.

Parallèlement, il pourra être mené un suivi de la fréquentation du site. En effet, le site doit être fréquenté toute l'année par des chauves-souris. La fréquentation connue est très faible, mais des périodes de fréquentation plus importantes ne sont pas exclues, tant dans les secteurs et lisières boisés que dans les parcelles cultivées en lisière, lorsque les conditions météorologiques et alimentaires sont favorables, et probablement aussi lors de passages migratoires.

De plus, les connaissances acquises restent limitées à quatre soirées effectuées dans des conditions non optimales (ciel couvert ou nébuleux trois nuits sur quatre). Notamment en ce qui concerne les noctules, il est difficile au terme de cette étude de conclure sur le niveau de risque lié à cette espèce.

Le suivi de la fréquentation du site éolien pourra donc être mis en place via le suivi de la mortalité afin de :

- Mieux cerner qualitativement et quantitativement l'utilisation du site,
- Déterminer les conditions météorologiques et/ou périodes où une forte fréquentation du site est observée,
- Définir par la suite un arrêt des machines raisonné dans l'éventualité où des pics de collisions seraient avérés sur certaines périodes.

5.4. MESURES DE REDUCTION DES NUISANCES SONORES

Les niveaux sonores engendrés par le projet étant conformes à la réglementation, de jour comme de nuit, pour les villages environnant le site, aucune mesure spécifique ne sera nécessaire.

Toutefois, comme prévu dans l'étude acoustique, une vérification de la conformité des installations au regard de la réglementation sur les bruits du voisinage en vigueur, sera effectuée après sa mise en service. **En cas de nécessité, un plan de gestion sonore du parc sera mis en place.**

En effet, dans le cas où des émergences non conformes à la réglementation venaient à être observées après installation des éoliennes, des mesures correctrices s'avèreraient par conséquent nécessaires pour réduire l'impact acoustique du parc éolien en fonctionnement.

Ces mesures correctrices, d'ordre technique, pourraient être de plusieurs types :

- Le bridage personnalisé des éoliennes en fonction du contexte d'implantation, proposé par le constructeur ;
- L'arrêt temporaire d'une ou plusieurs éoliennes en fonction du contexte d'implantation ;
- Toute autre mesure technique (amélioration du modèle par le constructeur, mise en place de dispositifs atténuateurs sur les pales des éoliennes...)

5.5. AUTRES MESURES REDUCTRICES

LIMITATION DES RISQUES DE PERTURBATION DES RECEPTIONS HERTZIENNES

Afin de ne pas perturber la qualité des réceptions hertziennes alentour, le cadre juridique spécifique est à respecter :

« Lorsque l'édification d'une construction (...) est susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais (...), une installation de réception ou de ré-émission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de

ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation »

(article L 112-12 du Code de la construction et de l'habitation).

Conformément à ces dispositions, et en cas de gêne à la réception apporté par les éoliennes, le constructeur doit prendre en charge la mise en place de paraboles, de décodeurs TNT ou autres moyens techniques adaptés afin de restituer une réception au niveau d'origine. ADEOL pourrait installer un émetteur sur une des éoliennes.

Après application de cette mesure, l'impact peut donc être considéré comme faible sinon nul.

5.6 MESURES D'ATTENUATION ET D'ACCOMPAGNEMENT DES EFFETS VISUELS ET PAYSAGERS

5.6.1 CONCERNANT LE PAYSAGE IMMEDIAT

Dans le cadre du projet de territoire de la communauté de communes du Val d'Oust et Lanvaux, ADEOL mettra à disposition un fond de 5000 € pour ce parc éolien, pour l'entretien et l'aménagement des circuits de randonnées de la communauté de communes.

5.6.2 CONCERNANT LE PAYSAGE RAPPROCHE ET LOINTAIN

D'une manière générale, il est préférable de sensibiliser le public au caractère dynamique du paysage et à sa capacité à intégrer les activités humaines et leurs évolutions, plutôt que de chercher à figer une image en masquant ses transformations.

Le porteur de projet s'engage à limiter les inscriptions et logos publicitaires sur les nacelles des éoliennes afin d'éviter un impact visuel nuisible.

Concernant les vues de proximité sur le projet, les détails des aménagements sont importants :

- le poste de livraison aura un volume simple et la couleur a été choisie de façon à être la plus neutre possible,
- les chemins d'accès créés pour la maintenance des éoliennes seront empierrés et leur emprise définitive sera de 5 mètres de large ;

Dans le cadre des mesures relatives à l'interprétation des paysages et du tourisme, ADEOL prévoit la pose d'un panneau d'information relatif au parc éolien au niveau de l'éolienne 4. Ce panneau contiendra les principales caractéristiques techniques du parc éolien et les coordonnées de la société d'exploitation. Sur le panneau, ADEOL envisage en lien avec la Communauté de Communes d'informer les visiteurs et randonneurs sur l'ensemble des tracés des parcours de randonnées mises en place



Le coût de cette mesure pour la conception, la réalisation et la pose d'un panneau d'information d'environ 1,5 m x 1 m peut être estimé à 2 000 € H.T. pour chaque parc éolien.

5.6.3 MESURES PREVENTIVES DES EFFETS VISUELS NOCTURNES

Afin de limiter les effets visuels nocturnes, en particulier pour les riverains, QUENEA s'engage à installer pour la période nocturne un balisage lumineux à feux rouges à occultation (l'opérateur sera également attentif au réglage de la synchronisation de ces balisages lumineux).

5.7. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DE L'ACTIVITE AGRICOLE

Rappelons qu'un système d'indemnisation des propriétaires et exploitants concernées par le projet est mis en place par l'opérateur. Il est inclus dans le bail emphytéotique qui sera signé à l'obtention du permis de construire entre la société d'exploitation du parc, les propriétaires et les exploitants agricoles. Le montant des indemnisations est fixé selon les tarifs de dédommagements prescrits par la chambre d'agriculture du département.

Les chemins d'accès permanents nouvellement créés pourront être utilisés par les engins agricoles.

L'aire de cantonnement fera l'objet d'une remise en état, basée sur un état des lieux avant travaux, afin de permettre la remise en culture de la parcelle concernée.

Pour les autres zones de chantier temporaire (mise en place de concassé), le passage sur ces secteurs d'engins de chantier lourds engendrera vraisemblablement un compactage des terrains, qui nécessiteront un labour avant remise en culture.

Quant à l'entretien des abords des éoliennes, il sera assuré sous la responsabilité de l'opérateur, éventuellement sous forme d'une sous-traitance aux exploitants agricoles concernés.

Il n'est pas prévu d'autre usage ou activité nouveaux sur le site.

5.8. ESTIMATION SOMMAIRE DU COUT DES MESURES PREVENTIVES, REDUCTRICES ET COMPENSATOIRES – RECAPITULATIF

Une grande partie des mesures préventives, réductrices ou compensatoires proposées dans le cadre de la présente étude d'impact n'impliquent pas de surcoût particulier (précautions pendant les travaux essentiellement).

Les mesures induisant un surcoût sont les suivantes :

- Diagnostic pour la localisation de l'Asphodèle d'Arrondeau sur la base du projet définitif, soit **1 200 € H.T.**
- Reboisement d'une parcelle de 1,4 ha, soit **4 900 € H.T.**
- Gestion des milieux ouverts pour le développement de la lande – gyrobroyage : **500 € H.T.**
- suivi de mortalité des chauves-souris : **5000 € H.T.**

Pour les mesures d'accompagnement, le détail des coûts pouvant être engagés sont le suivants :

- pose d'un panneau d'information : **2 000 € H.T.** ;
- coût du débroussaillage au pied des éoliennes (éolienne E2 si nécessaire) : **800 € H.T.**
- mise à disposition d'un fond pour la communauté de communes pour l'aménagement des circuits de randonnées : **5000 € H.T.**

Le tableau présenté ci-contre synthétise l'ensemble des éléments de l'état initial, les impacts du projet et les mesures prises afin de prévenir, réduire, compenser ces effets ou accompagner le projet.

SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX POUR LE PROJET EOLIEN DU HOUSSA

Thème	Secteur d'implantation du projet (sauf pour le volet paysage : aires d'étude éloignée, semi-éloignée et immédiate)	niveau de contrainte générale et sensibilité - enjeu -	Prise en compte des éléments dans le projet	Incidence du projet	Mesures réductrices, préventives, compensatoires, ou d'accompagnement	Impact final	
MILIEU PHYSIQUE	Topographie	Pentes régulières et assez fortes, localement 10% sur les versants plantés ou boisés (versants nord et sud), à l'est les parcelles cultivées sont sur le plateau	faible à moyen	/	nulle	/	nul
	Climatologie	38 jours de brouillard par an, fréquence des vents violents (> 57 km/h) assez faible (24 jours par an), prédominance des vents de sud-ouest à ouest puis nord,	faible	- installation d'un balisage diurne et nocturne - interruption des éoliennes en condition de vents forts	faible	/	faible
	Hydrographie	Le ruisseau des "Landes de Beaumont" (affluent de l'Oust) prend naissance au sud-ouest des Landes du Houssa . Un ruisseau temporaire longe les Landes du Houssa à l'est,	moyen	- éloignement des cours d'eau et zone humide	nulle à faible	- mise en place de ballots de paille pour limiter les risques d'écoulement accidentels de polluants	nul
	Géologie	L'essentiel de la zone repose sur des formations sédimentaires, grès armoricain du briovérien moyen et supérieur (conglomérats) et silstones grossiers du synclinal de Malestroit - pas de risques géotechniques particuliers.	faible	- pas de risques géotechnique particulier et réalisation d'une étude géotechnique spécifique dans les phases ultérieures du projet	non mesurée à ce stade	/	/
	Usage de l'eau	Aucun captage, ni aucun périmètre de protection situés dans le secteur d'implantation. A l'ouest du site, il existe les limites du périmètre de protection rapproché de la pris d'eau de Bélière, sur la rivière l'Oust.	faible	- projet en dehors des limites du périmètre de protection du captage	nulle	/	nul
MILIEU BIOLOGIQUE	Outils de protection, ZNIEFF...	secteur non concerné par une ZNIEFF secteur non concerné par Natura 2000	nul nul	/ /	nulle nulle	/ /	nul nul
	Occupation du sol, richesses floristiques	Partie centrale sur le plateau occupée par de grandes parcelles de cultures et prairies artificielles = peu d'enjeux. Vaste secteur occupé par des bois et landes. Habitat naturel d'intérêt communautaire = Landes mésophiles à mésohygrophiles à bruyères et ajonc nains (ouvertes ou sous couvert de pins). FORTES POTENTIALITES (notamment pour l'Asphodèle d'Arroudeau, plante protégée nationalement) sur les versants sud/sud-ouest. Les layons herbeux dominés par une végétation de lande. Présence de taillis de saule et de bouleaux dans une dépression artificielle à l'ouest et le long du ruisseau à l'est. Quelques belles haies de chêne pédonculé vers la ferme du Houssa. demande d'autorisation de défrichement (massif boisé de 2,5 ha) (éoliennes, voiries)	fort	- positionnement des éoliennes dans les pinèdes avec lande et plantation de conifères - défrichement de 1,4ha de pinède dont 0,7 ha avec lande - coupe à blanc (zone de survol des pales) de 1,3 ha dont 1 ha de lande sous pinède - passage de câbles et chemin d'accès dans certains layons herbeux	fort	- replantation de 1,4 ha de bois (feuillus sur le massif de St Donat) - entretien des secteurs de coupes à blanc par gyrobroyage pour laisser se redévelopper la lande	moyen
	Avifaune	Nombre important d'espèces (39) due à la grande variété des habitats du site. 3 espèces inscrites à la Directive Européenne "Oiseaux" : Busard St Martin, caractéristique des Landes de Lanvaux et effectif en forte régression, Bondrée apivore et Engoulevent d'Europe. 8 espèces chassables et le reste correspond à des espèces protégées en France. Les boisements et landes en sous bois constituent un milieu favorable à l'Engoulevent d'Europe et au Busard Saint Martin. S'éloigner de ces milieux	fort	- implantation dans les pinèdes et secteur de lande	fort	- l'entretien des coupes à blanc, en favorisant des espaces de landes ouvertes, recrée des milieux d'habitat pour l'Engoulevent	moyen
	Chiroptères	Faibles contraintes pour le projet compte tenu du peuplement de chauves souris observé sur le site. Parmi les espèces observées deux sont plus sensibles au risque de collisions avec les éoliennes du fait de leurs caractéristiques de vol : Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl, mais ce sont des espèces très communes. Enjeu plus fort vis à vis de la Noctule commune (espèce également sensible vis à vis des éoliennes) si sa présence sur le site est vérifiée. Elle est présente au niveau de l'étang du Vaulaurent situé à quelques kms vers le sud; elle pourrait survoler le site. Les recommandations d'implantation sur les sites sont de conserver une distance de sécurité de 150 m depuis les haies et zones boisées et d'éviter absolument les milieux prairiaux enclavés dans des secteurs forestiers (prairie du hameau de Houssa par exemple)	faible à moyen	- implantation dans les bois avec défrichement sous la zone de survol des pales - éloignement des zones humides	faible à moyen	- adapter l'éclairage des éoliennes (limiter l'attraction des insectes), utiliser de simples flash - arrêter les pales pendant les périodes à risque de collision - prévenir les risques d'entrée dans la nacelle - défricher les abords des éoliennes, notamment E2 (rayon de 25 m) - avant l'abattage des arbres, vérifier qu'il n'héberge pas de chauves-souris - faire un suivi de la fréquentation du site accompagné d'un suivi de mortalité	faible
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	incendie, industriel, inondations...	pas de risque d'incendie particulier signalé mais incendie au lieu-dit Houssa en 1984. pas de risque industriel à proximité, le plus proche à Pleucaleuc (risque toxique) pas de risque d'inondation sur le site Toutes les communes du Morbihan sont soumises au risque de tempête (assez faible sur Ruffiac)	faible	- pas de risques naturels identifiés - mise en place dispositif de protection contre la foudre - prise en compte de la sécurité des riverains (éloignement des habitations...) - contact pris auprès du SDIS de Vannes, service incendie compétent sur le secteur	faible	- coordonnées du service de secours en cas d'incendie, affichées sur le poste de livraison	faible
PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE	Sites classés/inscrits	sans objet	nul	- projet situé en dehors de périmètre de sites inscrits ou classés	nulle	/	nul
	Périmètres de protection de monuments historiques, ZPPAUP	Aucun monument historique ou périmètre de protection de 500 mètres ne concerne le secteur d'implantation au hameau la Rivière. monument historique inscrit à l'inventaire supplémentaire servitude de 500 mètres qui ne touche pas le secteur d'implantation (carte communale de Ruffiac)	nul	- projet situé en dehors de périmètre de protection	nulle	/	nul
	Sites archéologiques	aucun site archéologique ni indice recensé sur le site ou à proximité immédiate	nul	/	nulle	/	nul
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Habitat, riverains, usagers	une habitation située dans le secteur d'implantation du projet du Houssa (location - gîte). Les habitations sont à plus de 400 mètres.	moyen	- éloignement de plus de 460 m des habitations - habitation au Houssa non occupée	faible	/	faible
	Valeurs immobilières des biens	Le marché local est comparable à d'autres secteurs ruraux éloignés des villes : marché relativement bas en forte baisse, le patrimoine est modeste.	faible	- éloignement des habitations	faible	/	faible
	Documents d'urbanisme	St Laurent sur Oust : Carte communale, le secteur d'implantation se situant dans le zonage "secteur naturel" (hors secteurs constructibles). Construction nécessaire à la mise en valeur des ressources naturelles est possible. Ruffiac : carte communale (nombreux boisements localisés dont ceux gérés par l'ONF, zone humide à l'est de la Lande du Houssa). Le secteur d'implantation se trouve en dehors des zones réservées aux constructions ou à l'implantation des activités. Les hameaux les plus proches les Rivières et St Vincent.	faible	/	nulle	/	nul
	Activités économiques	Activité agricole dominante	faible	- Protocole d'indemnisation des propriétaires - positionnement des éoliennes en bordure des parcelles, de même que les chemins d'accès - favoriser l'emploi qualifié local pendant la durée des travaux (environ 1 an)	faible pour les aspects pouvant avoir une incidence négative fortement positive pour la dynamisation économique	- remise en état des terrains après la fin d'exploitation du parc	positif positif
	Itinéraires de randonnées	un sentier pédestre traverse le secteur d'implantation du Houssa (sentier du Houssa). Passage du GR 347 en limite sud du site	moyen	le projet n'affecte pas la continuité de l'itinéraire	nulle	- contribution financière pour l'aménagement des circuits de randonnée à l'échelle de la communauté de communes.	positif
	Servitudes	Aucune servitude radioélectrique Aucune servitude gaz, électrique Absence de servitudes aéronautiques et radioélectriques liées à l'aviation civile et militaire (seulement "balisage diurne et nocturne et couleur blanche)	faible	- pas de servitudes identifiées localement - éolienne de couleur blanche pour satisfaire à la demande de l'aviation civile - balisage diurne et nocturne, comme demandé par l'armée de l'air	nulle	/	nul
	Réception hertzienne	Usage de la télévision et de la radio par les riverains du projet. Pylône avec antenne de télécommunication (service incendie) entre St Nicolas du Tertre et St Martin sur Oust	moyen	- perturbation possible de la qualité des réceptions hertziennes (radiodiffusion ou télévision)	moyenne	- installation d'un émetteur sur une des éoliennes ou fourniture et mise en place d'un système TNT ou parabolique par foyer	nul à faible
PAYSAGE	Aire d'étude immédiate	Paysage domié par les boisements et une vaste clairière en culture Fréquentation faible le site étant traversé uniquement par une voie communale des chemins d'exploitation.	moyen	- aménagement des abords des éoliennes	moyenne	- mise en place d'un panneau d'information	moyen
	Aire d'étude semi-éloignée	Nombreux hameaux riverains, dont plusieurs orientés vers le site du projet ("Trio", "Saint-Vincent"). Réseau viaire dense, mais composé uniquement de voies secondaires (RD 8, RD 14, RD 134, RD 147). Covisibilité avec les abords du manoir de Balangeard et avec la croix de cimetière de St-Nicolas-du-Tertre (Inscrite ISMH) Fragmentation ou fermeture fréquente des vues par la densité des boisements.	fort	- prise en compte des éléments structurants du paysage existants (réseau viaire, ligne HT), ou potentiel (projet éolien de la Grande Place)	fort	/	fort
	Aire d'étude éloignée	Vues panoramiques depuis les points hauts, en premier lieu depuis le sommet de l'île aux Pies (Bains-sur-Oust). Covisibilité avec des croix de cimetière (Les Fougerets, Monteneuf). Fenêtre visuelle étroite et lointaine depuis la RN 166, seul axe routier structurant présent dans l'aire d'étude	moyenne (en considérant construit le parc éolien des Landes de Couesmé)		moyenne	/	moyen

Chapitre 6 – Méthodes utilisées et difficultés rencontrées

Les méthodes d'analyse des effets des ouvrages éoliens bénéficient d'assez peu de recul à l'échelle du territoire français en raison d'un nombre encore relativement peu important d'ouvrages en activité.

L'étude a donc été menée par analogie avec les premiers dossiers d'étude d'impact réalisés par notre bureau qui s'appuient sur les données recueillies dans la bibliographie concernant les parcs étrangers et sur les guides méthodologiques et références françaises récentes.

6.1. LE RECUEIL DES DONNEES

L'analyse des impacts a pu être effectuée grâce à l'obtention d'un certain nombre d'informations préalablement recueillies par l'opérateur en ce qui concerne les servitudes techniques et auprès des autres organismes détenteurs directement ou via leurs bases de données :

- Mairie,
- DIREN,
- DRIRE,
- DDASS,
- DRAC,
- SDAP,
- Armée de l'Air (Ministère de la Défense),
- Délégation Régionale Aviation Civile (Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement),
- Agence Nationale des Fréquences – Service Sites et Servitudes,
- TéléDiffusion de France,
- France Telecom,
- Bouygues Telecom, Orange et SFR.

Des investigations de terrain par des spécialistes (paysagiste, botaniste, acousticien, ornithologue, spécialiste des chiroptères...) ont complété la démarche en terme d'analyse paysagère, de la faune et la flore et du bruit :

- Concernant les milieux naturels et la flore, un passage en fin de printemps/début d'été sur le site a permis de caractériser et décrire les habitats naturels présents à proximité des implantations prévues, ainsi que les principales essences bocagères ;
- En matière de paysage : plusieurs passages sur le site et ses environs ont permis de caractériser les paysages du secteur, les limites de l'aire d'étude, les unités paysagères et leur sensibilité vis-à-vis des ouvrages éoliens ainsi que la réciprocité visuelle avec les éléments du patrimoine ;

Les études de terrain de type naturaliste ont été toutes réalisées en période représentative permettant ainsi de valider les résultats obtenus pour un cycle annuel.

Les méthodes de relevés et d'analyses utilisées pour le bruit, les oiseaux et les chauves-souris sont détaillées dans le paragraphe suivant.

Les **organismes** et administrations listés ci-après ont été **consultés** dans le cadre de la présente étude d'impact par écrit :

1. Mairie,
2. DRAC – Service Régional de l'Archéologie,
3. Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (Morbihan et Ille et Vilaine),
4. DIREN Service Patrimoine Naturel,
5. Conseils Généraux du Morbihan et d'Ille et Vilaine,
6. Comité Départemental de la Randonnée (Morbihan et Ille et Vilaine),
7. DDAF Police de l'Eau (Morbihan et Ille et Vilaine),
8. DDASS – Service Santé et Environnement (Morbihan et Ille et Vilaine),
9. DDE (Morbihan et Ille et Vilaine),
10. Service Départemental Incendie Secours (Morbihan et Ille et Vilaine),
11. Préfecture - Service Sécurité Civile (Morbihan et Ille et Vilaine),

Les **bases de données** suivantes ont été consultées :

- Recensement mars 1999 INSEE,
- DRIRE,
- Ministère de la Culture – Base Mérimée (Monuments Historiques),
- Réseau d'Informations sur l'Environnement en Bretagne,
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Risques),
- INRA (Erosion).

6.2. METHODOLOGIES DES VOLETS « AVIFAUNE », « CHIROPTERES » ET « ACOUSTIQUE »

METHODOLOGIE D'ETUDE APPLIQUEE POUR UNE EVALUATION DE L'IMPACT DES SITES EOLIENS SUR L'AVIFAUNE

Trois principales méthodes sont habituellement utilisées pour une évaluation qualitative et quantitative de l'avifaune d'un site naturel :

- la méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) Blondel , Ferry
- la méthode des indices kilométriques d'abondance (I.K.A) Ferry et Frochot
- la méthode des plans quadrillés (Pough)

Ces méthodes sont appliquées pour faire l'inventaire des espèces et évaluer le nombre d'individus de chaque espèce. Les protocoles doivent pouvoir être appliqués périodiquement pour mesurer l'évolution des populations d'oiseaux sur le site.

Le nombre d'espèces sur un site est appelé « richesse spécifique » ; le nombre d'individus d'une espèce par unité de surface (carrés de 300 mètre de côté pour les indices ponctuels, distance parcourue pour les indices kilométriques) est appelé « abondance ».

Ces méthodes étant statistiques, les points d'écoute et les tracés des parcours sont établis sur carte, de manière aléatoire, avant la prospection.

Ces protocoles sont surtout adaptés pour l'étude de l'avifaune nicheuse : elle implique qu'il y ait des manifestations sonores (chants, cris...) dont certaines ne sont produites qu'en période de reproduction. La méthode des plans quadrillés est utilisée pour recenser le nombre de couples reproducteurs par espèce, en retraçant le territoire de chaque couple.

En hiver, pour beaucoup d'espèces, on doit se contenter des contacts visuels.

Pour l'implantation d'un site éolien, il importe essentiellement de faire un inventaire des espèces présentes et d'évaluer le risque de destruction d'individus (collision) ou d'habitat des espèces les plus vulnérables. Les protocoles I.K.A ou I.P.A appliqués dans leur intégralité seraient certainement intéressants pour mesurer, dans le temps, l'impact de l'installation sur les populations d'oiseaux, toutes espèces confondues mais les coûts d'étude seraient sans doute disproportionnés par rapport aux menaces réelles.

Le protocole utilisé dans le présent rapport est donc une application allégée et mixte des méthodes décrites ci-dessus :

- le site a été parcouru à pied et l'itinéraire a été choisi pour prospecter les zones les plus favorables aux oiseaux : zones boisées, haies, prairies naturelles humides ou non, landes et fourrés, plans d'eau... La vitesse de marche du protocole I.K. A. est de trois kilomètres heures.
- dans les sites bien dégagés et dans les sites hétérogènes, des points d'écoute ont été appliqués : dix minutes par point (protocole I.P.A.)

Ce protocole « mixte » a été mis en œuvre à trois reprises :

- en Février, à l'occasion du repérage des sites, il a permis de voir si certaines espèces hivernantes et migratrices étaient présentes ;
- début Avril, pour les oiseaux nicheurs précoces (quelques hivernants et migrateurs sont encore présents) ;
- mi-Mai pour les nicheurs tardifs.

Le passage d'une bande sonore de chants de rapaces nocturnes enregistrés a été effectué : selon les conditions météorologiques, et les espèces, les oiseaux répondent plus ou moins bien. La Chouette hulotte, très territoriale et agressive, ne fait jamais défaut si elle est présente. Dès qu'un oiseau s'est manifesté, il faut cesser l'opération pour éviter un dérangement prolongé des oiseaux.

Les espèces observées sur le site sont classées dans l'ordre utilisé dans la plupart des guides ornithologiques contemporains : ordre de Voous.

Cette première étude de prospection ne doit pas être considérée comme un inventaire exhaustif. Elle donne cependant une idée des espèces les plus courantes, donc les plus soumises aux risques éventuels générés par le projet éolien.

Si, malgré des risques jugés assez importants pour l'avifaune, un projet se concrétisait, des études de suivi du site seraient indispensables pour mesurer, plus finement, dans le temps, l'impact réel de

l'installation. Dans ce cas, les protocoles I.K.A., I.P.A. ou plan quadrillés devraient être intégralement appliqués et, le cas échéant, un suivi hivernal plus important être mis en place.

On pourrait aussi souhaiter que les services de l'Etat (DIREN) fassent des préconisations en matière d'harmonisation des méthodes d'inventaire et de suivi de l'avifaune sur les sites éoliens.

METHODOLOGIE D'ETUDE DES CHIROPTERES

(Extrait de l'étude de BIOTOPE, février 2007)

Les prospections de terrain réalisées sur les différents sites ont nécessité la mise en place de plusieurs techniques : détection au sol et détection à hauteur des pales des éoliennes.

MATERIEL ET METHODE

Détection

Intérêt du couplage des deux méthodes

Les études d'impact traditionnelles se basent généralement sur une étude de la structure du paysage, des données existantes et des espèces potentielles, couplée à une phase de terrain visant à déterminer quelles sont les espèces qui fréquentent effectivement le site à un instant donné. Si la phase de terrain est indispensable pour répondre aux questions posées sur les espèces présentes, elle présente le défaut de ne pas caractériser l'endroit précis où se trouvent effectivement les pales des éoliennes : les distances au sol de détection sont variables selon les espèces (Barataud 2004), mais ne permettent généralement pas de contacter les animaux volant au niveau des pales. En effet, certaines espèces sont réputées pour être des espèces de haut vol (Arthur & Lemaire 1999; Dondini & Vergari 2000; Bontadina & Arlettaz 2003), **notamment les espèces migratrices** (Rodrigues, Ivanova et al. 2002), et ce sont elles qui sont sensibles en priorité aux collisions. Or des études récentes (Durassier 2005) montrent que les résultats d'écoutes réalisées en altitude, à hauteur des pales, sont très différents des écoutes réalisées au sol sur le même site, tant en termes qualitatifs que quantitatifs.

De plus, les espèces les plus patrimoniales ne sont pas nécessairement sensibles aux collisions puisqu'elles semblent se cantonner à la strate arbustive. Et si la plupart des sites sont vraisemblablement peu impactés par les perturbations en altitude, une attention particulière doit être portée à ceux qui se trouveraient sur des voies migratoires. Or les études au sol ne permettent pas de montrer ces deux points. C'est pourquoi les études ballon sont recommandées.

Ainsi, deux méthodes de détection ont été mises en place dans le cadre de cette étude : détection au sol et détection par le ballon, à hauteur des pales des éoliennes (entre 39 et 125 mètres, la nacelle étant à 84 m et les pales mesurant 41 m de longueur).

Détection au sol

L'inventaire est basé sur la méthode de détection et d'analyse des ultrasons émis par les chauves-souris lors de leurs chasses et déplacements. Des écoutes nocturnes avec un détecteur d'ultrasons permettent à la fois d'identifier les espèces et d'obtenir des données semi-quantitatives sur leur fréquence et leur taux d'activité. Cette méthode permet d'identifier au mieux 27 espèces ou groupes d'espèces sur les 33 de la faune française. Les distances de détection sont variables selon les espèces (Barataud, 2004).

Pour la détection au sol, le détecteur utilisé est un modèle D 240 X (Pettersson), qui permet d'apprécier le son en hétérodyne¹⁹ et en expansion de temps (son ralenti 10 fois). La majorité des contacts ont été identifiés au niveau spécifique sur le terrain ; pour les cas litigieux les sons ont été enregistrés sur minidisque et analysés ultérieurement avec le logiciel Batsound Pro version 3.31. Les contacts avec des chauves-souris ont été notés par tranches d'une minute ; en cas de contact continu avec un individu, un contact toutes les 5 secondes a été noté.



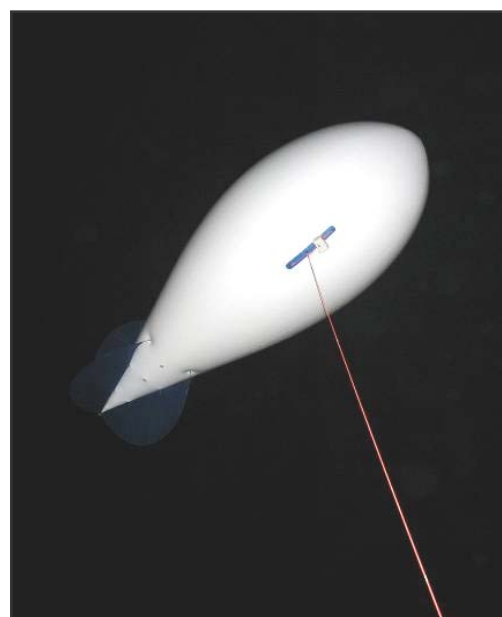
Gonflage du ballon

Détection à hauteur des pales

Dans l'optique d'étudier ce qui se passe au niveau des pales, Biotope développe une méthodologie utilisant un matériel qui permet la détection en altitude puis l'analyse en différé des sons émis par les chauves-souris (les raisons qui ont mené à la conduite de cette nouvelle technique en plus de la première sont décrites en annexe 2).

La détection des chauves-souris à hauteur des pales des éoliennes est réalisée grâce à un détecteur fixé à un ballon captif rempli d'hélium, transportant un détecteur de type division de fréquence avec carte mémoire intégrée pour analyse ultérieure. Le ballon captif est de type zeppelin, d'une contenance de 8 m³ et capable de porter jusqu'à 2.5 kg de matériel. Ce dispositif permet de positionner le détecteur à la hauteur voulue (jusqu'à 200m).

Le matériel de détection est de type hétérodyne, conçu pour fonctionner dans la bande 10 – 60 KHz. La détection en hétérodyne est suffisante pour identifier toutes les espèces connues pour voler en altitude. Il est constitué de deux boîtiers : le détecteur en lui-même qui est fixé au ballon et le boîtier de commande qui permet de contrôler le détecteur depuis le sol avec une retransmission VHF (Very High Frequency), les écoutes pouvant être réalisées et analysées en direct. Avec ce système, le détecteur placé sous le ballon est orienté vers le bas et capte donc principalement les chauves-souris



Ballon en vol

¹⁹ Technique d'étude permettant de déterminer la fréquence du maximum d'énergie d'un sonar de chauve-souris.

passant en dessous du ballon. Afin d'évaluer plus précisément les passages des chauves-souris, nous avons donc disposé le ballon à plusieurs hauteurs (120, 100 et 80 mètres).

Deux personnes sont nécessaires pour faire voler le ballon. Une fois le matériel en position, les écoutes sont réalisées simultanément depuis le sol et en altitude par chacune des personnes, de manière à pouvoir comparer les résultats.

Localisation des points d'écoute

Détection au sol

Les séances d'écoute ont débuté dès le crépuscule et se sont déroulées jusqu'en milieu de nuit (2h00 du matin). Durant ces prospections, nous avons principalement réalisé des points d'écoute de 20 à 30 minutes, choisis de manière à couvrir l'ensemble des milieux présents sur les différentes zones d'étude. Un effort plus particulier de prospections a été porté sur les milieux les plus favorables à l'activité de chasse des Chiroptères, afin d'évaluer le plus précisément les espèces présentes sur les sites et à proximité.

Détection à hauteur des pales

Le point d'écoute a été réalisé au centre de chaque secteur d'étude, dans des milieux caractéristiques du futur site d'implantation des éoliennes.

Dates de prospection

Les prospections ont été réalisées entre début et fin août ce qui permet d'optimiser les chances de détecter les espèces présentes en saison estivale, puisque les jeunes de l'année sont déjà volants, et de détecter d'éventuels passages migratoires. Les études réalisées montrent en effet que la migration est déjà importante à cette saison.

LIMITES DE LA METHODE

Identification des espèces

Les détecteurs ne permettent pas toujours de différencier certaines espèces proches : seules 25 des 33 espèces européennes sont différenciables dans l'état actuel des connaissances. Ainsi les deux espèces d'oreillards potentiellement présents sur le site ne peuvent pas être différenciées. De même, les murins qui ont été contactés sur le site ne le sont que dans certaines conditions d'écoute (type de signaux émis, distance par rapport aux obstacles...). Dans le cadre de l'analyse des résultats et des impacts, nous parlerons alors de « groupe d'espèces » (ex : groupe des oreillards). Ces espèces non distinguables peuvent présenter une sensibilité différente aux éoliennes : c'est le cas entre la Pipistrelle de Kuhl, sédentaire, et de la Pipistrelle de Nathusius, migratrice (voir annexe 3).

Points d'écoute

L'utilisation du ballon permet d'évaluer la présence de chauves-souris en altitude ; cependant la taille (5,50 m) importante de celui-ci ne facilite pas les déplacements sur le site durant la nuit. Dans ces conditions, il n'est possible de réaliser qu'un seul point d'écoute par nuit avec ce système, ce qui ne permet pas d'échantillonner sur l'ensemble de la zone d'étude.

Toutefois, nous avons réalisé le point d'écoute au centre de la zone d'étude et dans des milieux caractéristiques du futur site d'implantation des éoliennes. De cette façon, **nous estimons que les résultats obtenus sont représentatifs de l'ensemble de la zone d'étude.**

SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LES CHAUVES-SOURIS ET L'ÉOLIEN

Jusqu'à présent la majorité des études relatives à l'impact des parcs éoliens sur les chauve-souris ont été menées aux Etats-Unis, principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (Osborn & al., 1996 ; Puzen, 1999 ; Johnson et al, 2000). En Europe, des études ont vu le jour sur le sujet à la suite de suivis sur la mortalité des oiseaux, qui ont révélé des cas de collisions avec les chauves-souris. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (travaux de Bach & al., 1999 ; Bach, 2001 ; Rhamel et al, 1999 ; Dürr 2002) et dans une moindre mesure en Espagne (Lekuona 2001, Alcade, 2003 et Benzal, inédit). En France, un suivi sur la mortalité des oiseaux réalisé en 2004 sur le parc de la lagune de Bouin (Vendée) a permis de mettre en évidence également la mortalité des chauves-souris.

D'autres études de mortalité menées sur certains parcs éoliens en France (Cosson 2004) comme à l'étranger (Benzal & Moreno 2001; Keeley *et al.* 2001; Ahlén 2002; EPRI 2003; Whilliams 2003; Dürr & Bach 2004...) ont aussi montré la réalité de l'impact des éoliennes sur les chauves-souris, mais sans qu'il y ait toujours concordance entre ces différentes études. L'évaluation de l'impact reste donc difficile.

La plupart de ces études ont été réalisées sur des sites où les éoliennes mesuraient jusqu'à 140 m (mat + pales). Les Chiroptères peuvent monter au-delà : par exemple, des noctules ont été observées à plus de 300 m d'altitude.

Toutefois, il ne semble pas possible de généraliser les cas de mortalités massives mis en évidence dans les grands parcs éoliens espagnols et américains (plusieurs dizaines d'éoliennes, formant souvent un véritable écran dans le paysage), aux parcs éoliens français, de taille beaucoup plus modeste. En France, le suivi sur le parc éolien de Bouin (8 éoliennes) a permis de comptabiliser 14 chauves-souris tuées. En Languedoc-Roussillon, on recense ponctuellement des mortalités de Chiroptères dans différents parcs : Treilles, Névian, Riols...

Pour rappel, le site de la Croix des Trois Chesnots est de taille très modeste, avec 4 éoliennes.

Toujours selon ces études, plusieurs hypothèses peuvent expliquer les perturbations que procure l'installation d'éoliennes sur les Chiroptères :

- La production d'ultrasons, jusqu'à 32 kHz pour certaines machines, ce qui rentre dans la zone d'émission de plusieurs espèces de Chiroptères (Noctules, Sérotines, Vespère de Savi,...) et pourrait gêner les animaux en chasse. Cette hypothèse doit toutefois être modérée puisque les espèces concernées chassent également en milieu urbain où les nuisances ultrasonores sont nombreuses et d'origines multiples ;
- Les alignements des ouvrages, qui créent des effets barrières néfastes lorsqu'ils coupent des trajets de vols migratoires ou régulièrement empruntés pour gagner des terrains de chasse ;
- La mortalité directe par collision avec les pales pourrait être due à l'aspiration créée par les dépressions se formant au niveau des pales (une chauve-souris pèse 30 g au maximum) ;
- La création de pistes ou de tout autre aménagement peut entraîner la disparition de corridors nécessaires aux déplacements des Chiroptères ;
- L'installation d'un parc peut entraîner la disparition pure et simple d'un terrain de chasse ou alors le rendre dangereux.

Les espèces concernées par ce problème en Europe sont essentiellement des espèces relativement communes chassant à découvert dans l'espace aérien libre, à savoir : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Kuhl, le Vespère de Savi, la Sérotine commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler. Parmi ces espèces, la Pipistrelle de Nathusius

et les noctules sont réputées réaliser des trajets migratoires importants atteignant plus de 1 000 km entre le Nord-Est de l'Europe et le Sud-Ouest (Espagne et moitié sud de la France).

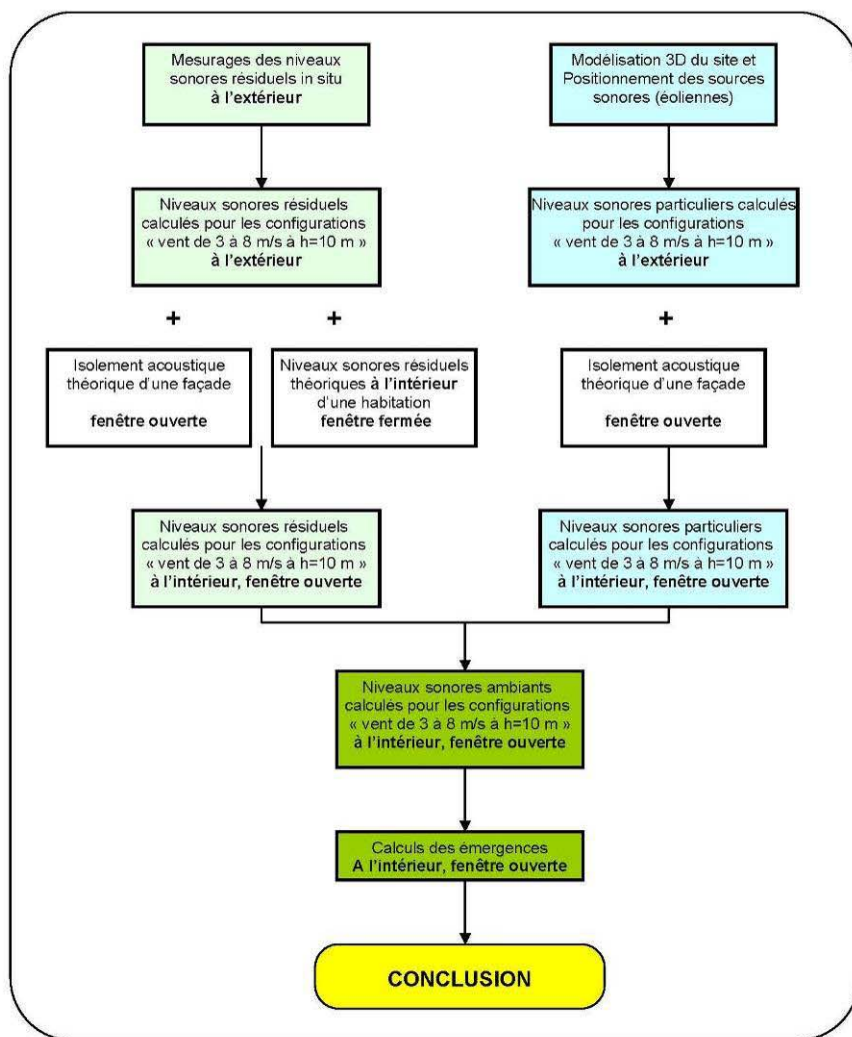
Les mouvements de ces animaux sur de longues distances et les échanges entre populations commencent à être mieux connus (Castella *et al.* 2000; Cosson *et al.* 2002; Huet *et al.* 2002; Petit 2002; Ruedi & Castella 2002; Szatyor 2002; Parsons & Jones 2003; Drescher 2004; Haquart 2004) et renseignent sur les potentialités de collisions avec les pales des éoliennes selon les espèces et les situations biogéographiques. Des données récentes mettent l'accent sur les espèces migratrices pour lesquelles les voies de migration et les comportements migratoires commencent tout juste à être connus (Ahlén *et al.* 2002; Rodrigues *et al.* 2002).

Ainsi on peut donc définir plusieurs critères de vulnérabilité vis-à-vis des éoliennes par ordre décroissant en fonction des différents modes de vol et de chasse des Chiroptères européens et ainsi retenir les espèces les plus vulnérables aux collisions :

- **Le vol à haute altitude (> 25 mètres)** qui en région Bretagne concerne: la Sérotine commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Grande Noctule, le Grand Murin et les 3 pipistrelles. Cela comprend les espèces volant à 25 m mais aussi celles pouvant voler à 100 m, c'est-à-dire à hauteur du rotor ou des pales.
- **Le vol migratoire** qui concerne en Bretagne : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Grande Noctule et la Pipistrelle de Nathusius.
- **Le vol et la chasse à basse et moyenne altitude (<10 mètres)** qui concerne en Bretagne : les rhinolophes, les murins de petite taille (Natterer, à oreilles échancrées,...), les oreillards et la Barbastelle.

Ces critères, combinés aux statuts de rareté de chaque espèce (évolution des populations, etc.), permettent de déterminer les espèces les plus vulnérables par rapport à l'installation d'éoliennes (cf. annexes 2 et 3).

METHODOLOGIE DE L'ETUDE ACOUSTIQUE



4**Aspect réglementaire**

L'activité d'un parc éolien est soumise à la Législation concernant les bruits de voisinage (Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, code de la Santé Publique - Arrêté préfectoral du 10 juillet 2000 portant réglementation sur les bruits de voisinage).

Le bruit de voisinage dû à une activité professionnelle fait l'objet d'une mesure de l'**émergence**, différence entre le bruit ambiant (incluant le bruit particulier) et le bruit résiduel en limite de propriété des riverains.

↳ **Emergence réglementaire e_0** :

07h – 22h	22h – 07h
5 dB(A)	3 dB(A)

↳ **Terme correctif (c)** (s'ajoutant à l'émergence réglementaire en fonction du temps de présence cumulé du bruit particulier dans la période légale étudiée)

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier			Terme correctif (c) en dB(A)
	$T \leq$	1 minute	6
1 minute	$< T \leq$	5 minutes	5
5 minutes	$< T \leq$	20 minutes	4
20 minutes	$< T \leq$	2 heures	3
2 heures	$< T \leq$	4 heures	2
4 heures	$< T \leq$	8 heures	1
	$T >$	8 heures	0

En considérant que les éoliennes fonctionnent sur une période cumulée supérieure à 8 heures en périodes diurne et nocturne, cela nous donne les émergences réglementaires suivantes :

en période nocturne $e = e_0 + (c) = 3 + 0 = 3 \text{ dB(A)}$	en période diurne $e = e_0 + (c) = 5 + 0 = 5 \text{ dB(A)}$
---	---

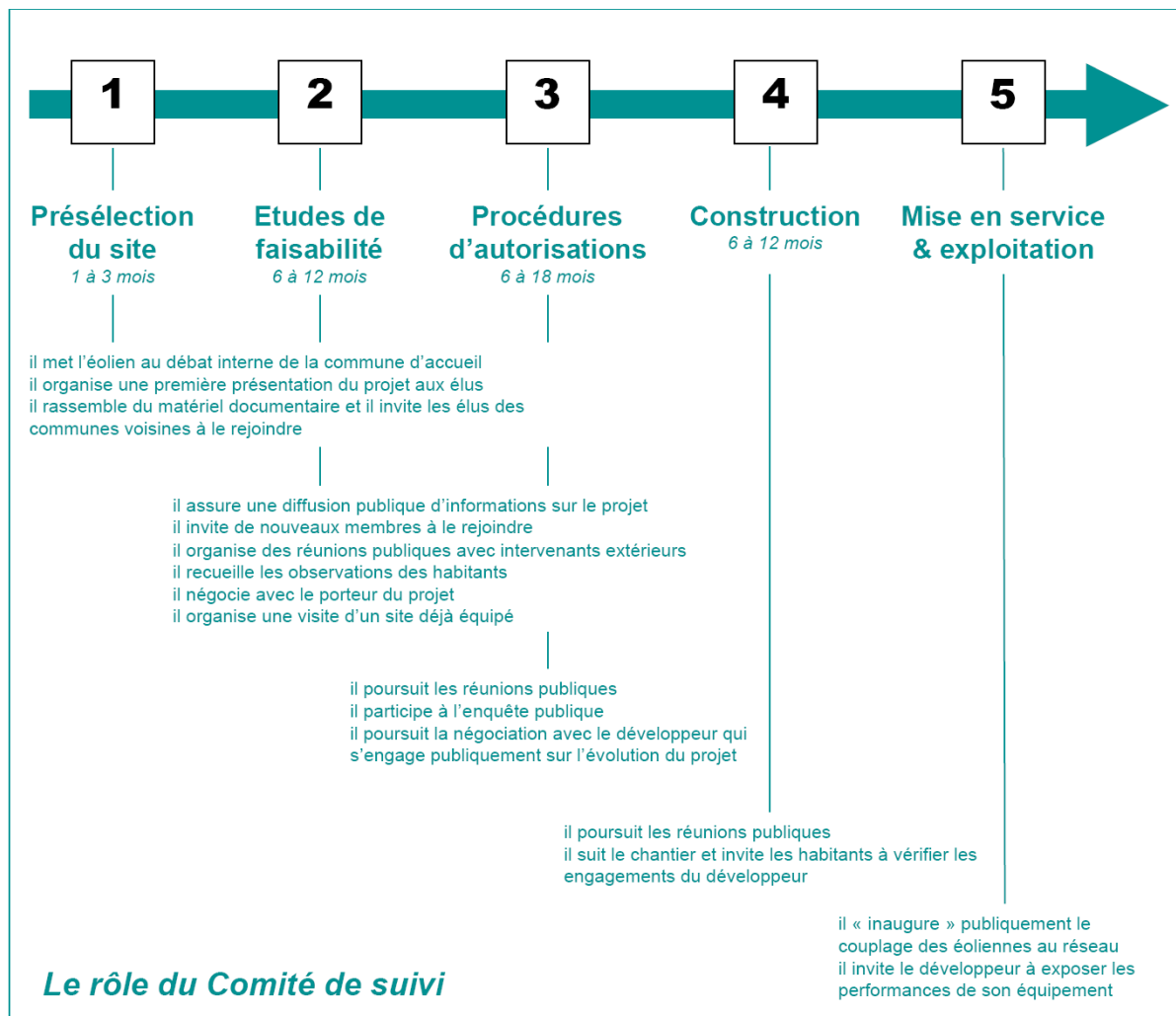
↳ **Méthode de mesurage**

AFNOR **NF S 31-010 de décembre 1996**

« Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »

→ mesures effectuées au droit des propriétés des riverains

METHODOLOGIE DE LA CONCERTATION



Références bibliographiques

Guide du porteur de projet de parc éolien

ADEME Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

1999/

96 p.

Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens

ADEME Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, MEDD Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Janvier 2005

Manuel Préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens

ADEME Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

2001/

158 p

L'implantation des éoliennes en Bretagne

- **Typologie des projets éoliens et problématiques**
- **Propositions pour une prise en compte de l'environnement**

DIREN Bretagne, Janvier 2003

Pour un développement raisonné des éoliennes en MORBIHAN

C.A.U.E. du Morbihan, avril 2005

ANNEXES

ANNEXE 1 :

Délibération de la commune de Ruffiac – demande de déclassement du régime forestier

Commune de RUFFIAC (Morbihan)

EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

L'an deux mille neuf, le mardi 19 mai le Conseil municipal de la Commune de RUFFIAC, dûment convoqué, s'est réuni à 20 heures 30 en session ordinaire, à la mairie, sous la présidence de Madame Odile LERAT, Maire.

Date de convocation du Conseil municipal : le 12 mai 2009

**Nombre de
conseillers :**

En exercice: 15
Présents : 14
Votants : 15

PRESENTS : Madame Odile LERAT, Messieurs Alain JEGAT, Gilles RADIOYES, Thierry GUE, Didier FLEURY, Yves THETIOT, Joël GUIHENEUC, Bernard CHATEL, Gilles RUBEAUX, Roger DANY, Alain GUILLEMOT, Jean-François DANY, Mesdames Marie-Claude HOUEIX, Béatrice COURTIN.

ABSENTE : Séverine GUIMARD

Pouvoir de Séverine GUIMARD à Odile LERAT.

Secrétaire de séance : Madame Béatrice COURTIN

Objet : Parc Eolien : autorisation de défrichement

Madame le Maire informe le Conseil municipal d'un courrier provenant de la société ADEOL, porteur du projet d'implantation d'éoliennes sur le site du Houssa. Dans le cadre de la demande de permis de construire de 4 éoliennes sur ce site, la commune doit donner l'autorisation de défrichement sur les parcelles ZT 83 et ZT 82 qui sera transmise à la DDAF du Morbihan. Pour ce faire, le Conseil municipal doit se prononcer sur le déclassement du régime forestier la surface concernée par les aménagements définitifs. ADEOL, après obtention du récépissé de dépôt de la DDAF, déposera la demande de permis de construire pour le parc éolien du houssa, situé sur Ruffiac et Saint Laurent sur Oust.

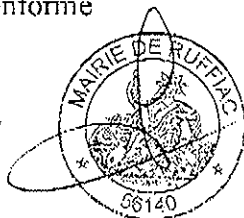
Madame le Maire demande au Conseil de délibérer sur ce projet.

Le Conseil, après en avoir délibéré, à l'unanimité,

- Accepte qu'une demande de déclassement du régime forestier soit réalisée et soumise à la DDAF, dans le cadre des aménagements liés au site éolien du Houssa, sur une partie des parcelles ZT83 (surface à déclasser : 4 171 m²) et ZT 84 (surface à déclasser 3 312 m²) telles qu'elles figurent sur le plan annexé.
- Autorise la société ADEOL à déposer une demande d'autorisation de défrichement sur les parcelles ZT 83 et ZT84 dans le cadre des aménagements définitifs du parc éolien du Houssa.
- Autorise la société ADEOL à déposer une demande de coupes à blanc sur les parcelles ZT 83 et ZT 84 dans le cadre des aménagements temporaires du parc éolien du Houssa.
- Autorise, en tant que propriétaire des parcelles ZT 83 et ZT84 de RUFFIAC, la société ADEOL à déposer une demande de permis de construire pour l'implantation de deux éoliennes et leurs aménagements telles qu'ils figurent sur les plans du permis de construire du site éolien du Houssa. »

Pour extrait conforme

Le Maire,
Odile LERAT.



ANNEXE 2 :
Déclaration CE de conformité des constructeurs d'éoliennes
(Repower, Enercon)

REpower

Statement of Compliance for the Design Assessment

Registration No.: **03.01.06.22.01**

This statement of compliance
 is issued for:

REpower Systems AG
Alsterkrugchaussee 387
22335 Hamburg, Germany

For the wind turbine:

REpower MM 82

This statement confirms the compliance of the above mentioned wind turbine with the relevant standards of the IEC 61400 series, especially IEC 61400-1 (issue 02.99), regarding the design. The wind turbine is specified in the annex on pages 3 to 6.

The statement is based on the following certification reports:

Report No.:	issued	Reports on Assessment / Certification Reports	Cert. Body
72302-1	2004-09-30	Load Assumptions according to IEC61400-1, EN61400-1 and GL, WT class IIa, Hub Height 59m, Rotor Blade LM40.0P	GL
72206-1	2004-09-29	Load Assumptions according to IEC61400-1, EN61400-1 and GL, WT class IIa, Hub Height 69m, Rotor Blade LM40.0P	GL
72169-1	2004-09-29	Load Assumptions according to IEC61400-1, EN61400-1 and GL, WT class IIa, Hub Height 80m, Rotor Blade LM40.0P	GL
72296-1	2004-10-19	Load Assumptions according to IEC61400-1, EN61400-1 and GL, WT class IIIa, Hub Height 100m, Rotor Blade LM40.0P	GL
697 683-1	2005-12-14	Load Assumptions, MM 82, IEC Ia, Hub Height 80m	TÜV SÜD
697 683-2	2005-12-12	Load Assumptions, MM 82, IEC Ia, Hub Height 59m	TÜV SÜD
735 091-1	2006-02-03	Load Assumptions, MM 82, IEC S, Hub Height 80m	TÜV SÜD
735 091-2	2006-02-01	Load Assumptions, MM 82, IEC S, Hub Height 59m	TÜV SÜD
697 683-3	2006-01-25	Load Assumptions, MM 82, IEC Ia, Load Comparison of the Rotor Blade and Machinery Loads	TÜV SÜD
781 454	2006-02-10	Load Comparison, Tower Loads, Hub Height 59m	TÜV SÜD
810 951	2006-03-17	Load Comparison, Tower Loads, Hub Height 80m	TÜV SÜD
72169-2	2004-11-16	Safety System and Manuals	GL
72169-3, Rev.1	2005-05-04	Rotor Blades LM 40.0P	GL
72405-4	2004-12-15	Machinery Components (B-variant)	GL
72169-4	2004-11-16	Load Comparison for Machinery Components, Hub Heights 59 m, 69 m, 80 m	GL
72514-4	2005-05-04	Load Comparison for Machinery Components, Hub Heights 100 m	GL
72459	2005-03-16	Rotor Bearing NTN 240/630BL1CS430	GL



Statement of Compliance
 for the Design Assessment

Registration No.: **03.01.06.22.01**

Report No.:	issued	Reports on Assessment / Certification Reports	Cert. Body
8000165507 / Rev. 0	2006-03-06	Gear Box Certification Report "Hauptgetriebe CPNHZ-224 der Windenergieanlagen MM82/MM92"	TÜV Nord
8000165507 / 4DI Rev. 0	2006-03-23	Gear Box Certification Report "Hauptgetriebe PEAB 4481 der Windenergieanlagen MM82/MM92"	TÜV Nord
697 683-6	2006-03-30	Load Comparison of Machinery Loads for the Application of the Gear Boxes Eickhoff CPNHZ-224 and Winergy PEAB4481	TÜV SÜD
697 683-5	2006-02-10	Tubular Steel Tower, for REpower MM82, Hub Height 59m, WTGS Class IA, with embedded Steel Section	TÜV SÜD
697 683-4	2006-03-10	Tubular Steel Tower, for REpower MM82, Hub Height 80m, WTGS Class IA, with embedded Steel Section	TÜV SÜD
679 614-2	2005-09-22	Tubular Steel Tower, for REpower MM82, Hub Height 100m, WTGS Class IIIA, with embedded Steel Section	TÜV SÜD
72302-5	2004-11-11	Tubular Steel Tower and embedded Steel Section, Hub Height 59m, WTGS Class IIa	GL
72206-5	2004-10-22	Tubular Steel Tower and embedded Steel Section, Hub Height 69m, WTGS Class IIa	GL
C-272-04-01	2004-11-10	Steel Tower and Steel Foundation Part, WEA REpower MM82, HH 80, LM40.0P, WTGS Class IIA	RWTÜV
72169-5	2004-11-09	Stress Concentration Tower Top Flange Wind Turbine REpower MD/MM	GL
72169-6	2004-10-27	Electrical Equipment	GL
72169-8	2004-11-16	Commissioning Report	GL

The conformity evaluation was carried out according to IEC WT 01, IEC System for Conformity Testing and Certification of Wind Turbines, Rules and procedures. Fabrication surveillance is not part of this statement of compliance.

Changes in design unless being approved by TÜV SÜD Industrie Service GmbH render this statement invalid.

Munich, 2006-05-29

Dipl.-Ing. W. Schraff

Head Certification Body Wind Turbines
 TÜV SÜD Industrie Service GmbH



DPT-ZE-3510.02

By DAP German Accreditation System for Testing accredited according to EN 45011 as Certification Body for Wind Turbines and their Components

Dipl.-Ing. P. Leutenstorfer

Head Inspection Authority Wind Turbines
 TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Statement of Compliance for the Design Assessment

ANNEX

2006-05-29

Registration No.: 03.01.06.22.01

Characteristic Data REpower MM 82

General	Design:	horizontal axis wind turbine with variable rotor speed
	Power regulation:	independent electromechanical pitch system for each rotor blade
	Main braking system:	see power regulation
	Rated power:	2000 kW
	Hub height:	59 m and 80 m
	Rotor speed:	variable, 8.5 – 19.9 rpm
	Rated wind speed:	13.0 m/s
	Cut-out wind speed:	25 m/s
	IEC and EN WTGS-class IA:	
	Reference wind speed	50.0 m/s
	Extreme gust (50-year-recurrence):	70.0 m/s
	Annual average wind speed:	10.0 m/s
	Characteristic turbulence intensity:	18 %
	IEC and EN WTGS-class IIA:	
	Reference wind speed	42.5 m/s
	Extreme gust (50-year-recurrence):	59.0 m/s
	Annual average wind speed:	8.5 m/s
	Characteristic turbulence intensity:	18 %
	IEC and EN WTGS-class S:	
	Reference wind speed v_{ref}	46.0 m/s
Turbulence intensity at v_{ref}	11 %	
Annual average wind speed:	10.0 m/s	
Characteristic turbulence intensity:	18 %	
Rotor	Diameter:	82 m
	Number of blades:	3
	Orientation:	upwind
	Cone angle:	-3.5°
	Tilt angle:	5°
	Rotor blade type:	LM 40.0P
	Manufacturer:	LM Glasfibre A/S
Material:	glass-fiber reinforced polyester	
Nacelle	Manufacturer:	REpower Systems AG
	Drawing No.:	Z-2.5_NA.00.01-A, Rev. E

Statement of Compliance for the Design Assessment

ANNEX

2006-05-29

Registration No.: 03.01.06.22.01

Pitch System	Blade bearing: Manufacturer / bearing type:	Double-row ball bearing slewing ring Liebherr / KUD 298 VA 801-000 or Rothe Erde / 091.45.2010.000.48.1411
	Pitch drive: Manufacturer / gear box type:	3-staged planetary gear Transmital Bonfiglioli / 706 T3 F or Schäfer Getriebe / GP3-290-126.5
Rotor Hub	Design: Material: Drawing No.:	cast EN-GJS-400-18U-LT Z-2.5-NA.00.01-A, Rev. F
Main Shaft	Design: Material: Drawing No.:	forged 30CrNiMo8 Z-2.1-TS.RW.01-A, Rev. C
Main Bearing	Design: Drawing No.: Manufacturer / Type:	spherical roller bearing Z-2.1 TS-RL.02-A, rev. B FAG / 240/630 B.MB or NTN / 240/630BL1CS430
Coupling	Type 1: Manufacturer: Drawing No.:	Radex-N180 with brake disk NANA 4 spez KTR Kupplungstechnik GmbH 395007, Rev. 9
	Type 2: Manufacturer: Drawing No.:	Radex-N190 with brake disk NANA 4 spez KTR Kupplungstechnik GmbH 415810, Rev. 4
	Type 3: Manufacturer: Drawing No.:	ARC-6-KRZN 410-6. ATEC Weiss GmbH ARC06-0410-1002, Rev. A
Gear Box	Type 1: ratio:	Winergy PEAB 4480 i = 105,5
	Type 2: ratio:	Renk Aerogear WPS 2000 (A65 / BL150) i = 105,495
	Type 3: ratio:	Eickhoff CPNHZ-224 i = 105,98
	Type 4: ratio:	Winergy PEAB 4481 i = 105,05

Statement of Compliance for the Design Assessment

ANNEX

2006-05-29

Registration No.: 03.01.06.22.01

Parking Brake	Design:	1 active caliper at high speed shaft
	Manufacturer / type:	Svendborg Brakes / BSAK 3000-MS30S-101
	Hydraulic diagram No.:	Z-2.5-HY.00.01-A, Rev. C
Generator	Design:	double fed induction generator
	Rated power:	2040 kW
	Rated voltage:	690 V
	Rated speed:	1780 rpm
	Degree of protection:	IP 54
Main Carrier	Design:	welded
	Material:	S235J2G3
	Drawing No.:	Z-2.5-MT.HT.99-A, Rev. C
Yaw System	Yaw bearing:	Single-row ball bearing slewing ring
	Manufacturer / type:	Rothe Erde / 061.40.2764.003.41.1512, Rev. B
	Yaw drive:	4-staged planetary gear with motor and spring loaded brake
	Number of yaw drives:	4
	Manufacturer / type:	Transmital Bonfiglioli / 711 T4 N
	Yaw brakes:	Active hydraulically operated caliper
	Number of yaw brakes:	10
	Manufacturer / type:	Svendborg Brakes / BSAB 90-X-401
Control and Safety System	Manufacturer:	Mita Technik A/S, SSB - Antriebstechnik
Tower HH 59 m (72302-5)	Design:	welded tubular steel tower with embedded steel section in the foundation
	Specified for wind turbine class:	IIA
	No. of sections:	3
	Length:	56.65 m
	Drawing No. tower:	R230804-SZ (F)
	Drawing No. foundation section:	R230804-EZ (D)
Tower HH 59 m (697 683-5)	Design:	welded tubular steel tower with embedded steel section in the foundation
	Specified for wind turbine class:	IA and S
	Remark:	class IA requires an emergency power supply for yaw maneuvers while grid loss
	No. of sections:	3
	Length:	56.65 m
	Drawing No. tower:	Z-2.5-RT.00.11-A (B)
	Drawing No. foundation section:	Z-2.5-RT.00.13-A (A)

Statement of Compliance for the Design Assessment

ANNEX

2006-05-29

Registration No.: 03.01.06.22.01

Tower HH 69 m (72206-5)	Design: Specified for wind turbine class: No. of sections: Length: Drawing No. tower: Drawing No. foundation section:	welded tubular steel tower with embedded steel section in the foundation IIA 3 65.15 m R190204-SZ (E) R190204-EZ (C)
Tower HH 80 m (C-272-04-01)	Design: Specified for wind turbine class: No. of sections: Length: Drawing No. tower: Drawing No. foundation section:	welded tubular steel tower with embedded steel section in the foundation IIA 3 76.15 m Z-2.5-RT.00.24-A, Rev. B Z-2.5-FG.FE.24-A, Rev. A
Tower HH 80 m (697 683-4)	Design: Specified for wind turbine class: Remark: No. of sections: Length: Drawing No. tower: Drawing No. foundation section:	welded tubular steel tower with embedded steel section in the foundation IA and S class IA requires an emergency power supply for yaw maneuvers while grid loss 3 76.15 m Z-2.5-RT.00.51-A, Rev. A Z-2.5-FG.FE.50-A, Rev. A
Tower HH 100 m (679 614-2)	Design: Specified for wind turbine class: No. of sections: Length: Drawing No. tower: Drawing No. foundation section:	welded tubular steel tower with embedded steel section in the foundation IIIA 5 96.15 m Z-2.5-RT.00.44-A, Rev. E Z-2.5-RT.00.38-A, Rev. B

End of Annex

ENERCON



Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten der Anlage vom Typ E-82
Certificat constructeur concernant les données spécifiques du type d'éolienne E-82

Datum / Date: 25/10/2006

Seite/ Page1/2

1. Allgemeines **Informations générales**

Hersteller	ENERCON GmbH	Constructeur
Anlagenbezeichnung	E-82	Modèle
Art (horizontale/vertikale Achse)	horizontal	Type (horizontal / vertical)
Nennleistung	2000 kW	Puissance nominale
Nabenhöhe über Grund	108,3	Hauteur du moyeu au-dessus du sol
Nabenhöhe über Fundamentflansch	108,1	Hauteur du moyeu au-dessus de la fondation
Nennwindgeschwindigkeit	12 m/s	Vitesse nominale du vent
Ein- und Abschaltwindgeschwindigkeit	2,5 m/s /22-28 m/s	Vitesse de vent de démarrage / d'arrêt
Beitrag zum Kurzschlussstrom	4000 A	Contribution au courant de court-circuit

2. Rotor **Rotor**

Durchmesser	82 m	Diamètre
Bestrichene Fläche	5281 m ²	Surface balayée
Anzahl der Blätter	3	Nombre de pales
Nabenart (pendelnd/starr)	Starr/ fixe	Type de moyeu (oscillant/ fixe)
Anordnung zum Turm (luv/lee)	Luv/ au vent	Position relative au mât (au vent/sous le vent)
Nennrehzahl / -bereich	6-19,5 U/min/ tr/min	Gamme de / vitesse(s) de rotation nominale(s)
Auslegungsschnellaufzahl	k.A.	Coefficient de vitesse conforme à la conception
Rotorblatteinstellwinkel	Variabel / variable	Angle des pales du rotor
Konuswinkel	0°	Angle de conicité
Achsneigung	4°	Inclinaison de l'axe

3. Rotorblatt **Pale du rotor**

Hersteller	ENERCON	Constructeur
Typenbezeichnung	E-82	Modèle
Profile innen/aussen	ENERCON	Profils intérieurs / extérieurs
Material	GFK / PRF	Matériau
Länge	39,1 m	Longueur
Profiltiefe max./min.	mm	Longueur de la corde (max/min)
Zusatzkomponenten (z.B. stall strips, Vortex-Generatoren, Turbulatoren)	Keine/ aucun	Composants supplémentaires (par ex. cloison de dérochage)

4. Getriebe **Boîte de vitesse**

Hersteller	Kein/ aucun	Constructeur
------------	-------------	--------------

5. Generator **Générateur**

Hersteller	ENERCON	Constructeur
Typenbezeichnung	E-82	Modèle
Anzahl	1	Nombre
Art	Synchron- Ringgenerator / synchrone, annulaire	Type
Nennleistung (en)	2080 kW	Puissance(s) nominale(s)
Nennscheinleistung	2081 kVA	Puissance apparente nominale
Nenn Drehzahlen oder Drehzahlbereich	19,5 1/min / tr/min	Gamme de / vitesse(s) de rotation nominale(s)
Spannung	Variabel / variable	Tension
Frequenz	Variable/ variable	Fréquence

6. Turm **Mât**

Hersteller	WEC Turmbau GmbH Emden	Constructeur
Typenbezeichnung	E-82/BF/107/23/01	Modèle
Ausführung (Gitter/Rohr, zyl./kon.)	Rohr, kon./ tubu / conique	Type (treillis/tubulaire, cylind./conique)
Material	mât préfabriqué en béton	Matériau
Länge	107 m	Longueur

7. Windrichtungsnachführung **Système d'orientation**

Ausführung (aktiv/passiv)	Aktiv/actif	Type (actif/passif)
Antriebsart (el./mech./hydr.)	el. / élect.	Entraînement (élect./méc./hydr.)
Dämpfungssystem während des Betriebs	el. / élect.	Système d'amortissement en service

8. Betriebsführung / Regelung **Contrôle/ régulation**

Art der Leistungsregelung	Pitch /calage variable	Type de régulation de puissance
Antrieb der Leistungsregelung	Elektr./ élect.	Entraînement régulation de puissance
Hersteller der Betriebsführung / Regelung	ENERCON	Constructeur du contrôle / de la régulation
- Typenbezeichnung	CS 82	- Modèle
- Verwendete Steuerungskurve	CS 82	- Courbe de contrôle utilisée

Créé (nom / date): Braams 02/09/2004	Vérifié (nom/date): Bartsch 02/09/2004	Version: 1 Date d'approbation: 02/09/2004
---	---	--



9. Sonstige elektrische Komponenten

Autres composants électriques

Netz Kurzschlussleistung	1,6 GVA	Puissance de court-circuit du réseau
Netzimpedanzwinkel	76,8°	Angle d'impédance du réseau
N ₁₀ , Einschalten bei Einschaltwind	3	N ₁₀ , démarrage à la vitesse de vent de démarrage
N ₁₂₀ , Einschalten bei Einschaltwind	35	N ₁₂₀ , démarrage à la vitesse de vent de démarrage
N ₁₀ , Einschalten bei Nennwind	3	N ₁₀ , démarrage à la vitesse nominale du vent
N ₁₂₀ , Einschalten bei Nennwind	35	N ₁₂₀ , démarrage à la vitesse nominale du vent
N ₁₀ , Ausschalten bei Nennwind	3	N ₁₀ , arrêt à la vitesse nominale du vent
N ₁₂₀ , Ausschalten bei Nennwind	35	N ₁₂₀ , arrêt à la vitesse nominale du vent
N ₁₀ , Umschalten zwischen den Generatoren	-	N ₁₀ , changement entre les générateurs
N ₁₂₀ , Umschalten zwischen den Generatoren	-	N ₁₂₀ , changement entre les générateurs
P _{mc}	2000 kW	P _{mc}
Anzahl der Kompensationsstufen	Keine/ aucun	Nombre de niveaux de compensation
Art der Netzkopplung	Über Wechselrichter/ par onduleur	Type de connexion au réseau électrique
- Hersteller	Enercon	- Constructeur
- Typenbezeichnung	PC CS 82	- Modèle
Netzschutzhersteller	ENERCON	Constructeur protection réseau électrique
- Typenbezeichnung		- Modèle
- Einstellbereiche:		- Gammes de réglage :
Spannungssteigerungsschutz	120 %; 0,2 s	Protection surtension
Spannungsrückgangsschutz	80 %; 0,2-5 s	Protection sous-tension
Frequenzsteigerungsschutz	57 Hz, 0,2 s	Protection surfréquence
Frequenzrückgangsschutz	43 Hz, 0,2 s	Protection sous-fréquence
Typenbezeichnung der Abschalteneinheit	PC CS 82	Modèle du système d'arrêt
Umrichterhersteller	ENERCON	Constructeur du convertisseur
Umrichtertyp	LS 300 kW	Type de convertisseur
Umrichterscheinennleistung	300 KVA	Puissance apparente nominale du convertisseur
Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	Ja/ oui	Filter harmonique (oui/non)
(Oberschwingungsfilter müssen auf den Netzverknüpfungspunkt ausgelegt sein.)		(les filtres harmoniques doivent être conçus pour le point de connexion au réseau)

10. Bremssystem

Système de freinage

Bremssystem (primär/sekundär)		Système de freinage (primaire / secondaire)
- Aktivierung	Elektr./ électr.	- Activation
- Anordnung	Einzelblatt/ sur chaque pale	- Lieu
	Aerodynamisch/ aérodynamique	
- Bremsenart		- Type de freins
- Betätigung	Automatisch/ automatique	- Commande

11. Typenprüfung

Certification

Prüfbehörde	Organisme de certification
Aktenzeichen	Référence

12. Informativer Teil

Partie informative

Standort der vermessenen WEA	48527 Nordhorn (Bimolten) Gauß-Krüger-Koord. RW : 2.572.116 HW : 5.818.980	Site de l'éolienne mesurée
Koordinaten des Standortes		Coordonnées du site
Seriennummer der WEA	82003	Numéro de série de l'éolienne
	A AE 020 B: AE 021 C: AE 022	Des pales
der Blätter		
des Getriebes	No gearbox/ pas de boîte de vitesse	De la boîte de vitesse
des Generators	Rotor: C/F3230/003 Stator: C-11-315-0-002	Du générateur

Anschrift des Herstellers/ Adresse du constructeur
ENERCON GmbH
Dreerkamp 5
26603 Aurich

ENERCON GmbH
Dreerkamp 5 - 26605 Aurich
Tel. (04941) 627 0 Fax (04941) 627 119
Stempel, Unterschrift/ cachet, signature

Der Hersteller der Windenergieanlage bestätigt, dass die WEA, deren elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich ihrer technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist. Le constructeur de l'éolienne confirme que les données techniques de l'éolienne dont les propriétés électriques sont décrites dans les rapports d'essais sont identiques avec celles mentionnées ci-dessus.

Créé (nom / date): Braams 02/09/2004	Vérfié (nom/date): Bartsch 02/09/2004	Version: 1 Date d'approbation: 02/09/2004
---	--	--

ANNEXE 3 :

Effets des champs magnétiques sur la santé humaine

CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

(SOURCE : <http://www.who.int/peh-emf/about/fr/>)

« Tout le monde est exposé à un mixe complexe de faibles champs électriques et magnétiques, aussi bien à la maison et qu'au travail, provenant par exemple de : prise de courant, antennes de télévision, poste radio, téléphone portable, micro-ondes, réfrigérateurs, ordinateurs, sèche cheveux, machines à café et même une ampoule normale.

En réponse à l'accroissement des effets possibles sur la santé dus à l'exposition des champs électromagnétiques, l'organisation mondiale de la santé (OMS) a lancé de larges recherches en 1996. Ce projet international sur les champs électromagnétiques rassemble les connaissances actuelles et les ressources disponibles des agences internationales et nationales principales et des établissements scientifiques.

Dans ce domaine, approximativement 25.000 articles ont été édités au cours des 30 dernières années. Le niveau des champs électromagnétiques diminue avec l'augmentation de la distance de la source. Des expositions à des niveaux élevés de champs électromagnétiques sont limitées par les directives nationales et internationales. Basé sur un récent examen détaillé de la littérature scientifique, l'OMS a conclu qu'à ce jour aucune preuve ne confirmait l'existence de conséquences quelconques sur la santé par l'exposition aux champs électromagnétiques de niveau bas.

Ces dernières années, les autorités nationales de différents pays ont conduit plusieurs expériences pour étudier les niveaux de champs électromagnétiques dans l'environnement vivant. Aucune de ces études n'a conclu que les niveaux de champs électromagnétiques pouvaient provoquer des effets indésirables sur la santé.

Le bureau fédéral pour la sûreté de rayonnement en Allemagne a récemment mesuré l'exposition quotidienne aux champs magnétiques sur environ 2 000 individus exposés sur les lieux de leur travail et dans les lieux publics.

L'exposition mesurée varie considérablement mais a donné une exposition quotidienne moyenne qui est mille fois inférieure à la limite standard. En outre, l'exposition des personnes vivant dans les centres villes a prouvé qu'il y a peu de différence de niveau d'exposition entre les milieux urbains et ruraux. Même l'exposition des personnes vivant à proximité des lignes à haute tension diffère très peu de l'exposition moyenne dans la population. »

ANNEXE 4 :
Informations utiles sur l'énergie éolienne

→ Où va le courant produit par une centrale éolienne ?

Vitesse du vent

Dès que le vent est suffisant pour produire de l'électricité, la centrale éolienne se connecte sur le réseau électrique et y injecte sa production.

L'énergie éolienne est systématiquement consommée à proximité immédiate de l'endroit où la centrale est raccordée sur le réseau.

Suivant la vitesse du vent et la consommation des utilisateurs, différents cas de figures existent :

Chemin de l'énergie éolienne

Les abonnés sont alimentés par les moyens de production classiques (nucléaire, thermique).

L'électricité produite par les éoliennes alimente d'abord les abonnés raccordés sur le poste-source.

Quand le vent est particulièrement fort, le surplus passe par le réseau de transport et alimente quelques postes-sources voisins.

Il ne faut pas confondre kiloWatt et kiloWatt.heure !

LA PUISSANCE

La **Puissance électrique** d'un appareil (ou d'une centrale électrique) représente **sa taille**, c'est-à-dire la **quantité maximale d'électricité** que peut consommer (ou produire) instantanément cette installation. Son unité est le **Watt** (symbole : W).

Consommation	0,1 KW	1 KW	6 000 KW	240 000 KW	1 300 000 KW	3 800 000 KW
Exemples	1 m ² de panneau solaire	Centrale éolienne de Goulien (Pointe du Raz)	Centrale marémotrice de la Rance			Un réacteur nucléaire de Flamanville
Production						

Les unités du Watt : 1 kiloWatt (1 kW) = 1 000 Watts / 1 MégaWatt (1 MW) = 1 000 kiloWatts = 1 million de Watts

L'ÉNERGIE






L'**énergie électrique** d'un appareil (ou d'une centrale électrique) représente la **quantité d'électricité** que consomme (ou produit) cette installation **pendant une durée précise**. Son unité est le **Watt.heure** (symbole Wh, et non W/h) qui se prononce "wattheure".

Exemples :

- Une ampoule d'une puissance de 100 Watts allumée pendant 2 heures consomme une énergie de : $100 \times 2 = 200$ Watts.heures
- Un aspirateur de 1 000 Watts allumé pendant 1/2 heure consomme : $1\,000 \times 0,5 = 500$ Watts.heures
- La veille d'un téléviseur a une puissance de 5 Watts, en une semaine, elle consomme = $5 \text{ W} \times 24 \text{ heures} \times 7 \text{ jours} = 840$ Watts.heures

Consommation annuelle	2,4 MWh	9 300 MWh	13 500 MWh	550 000 MWh	9 600 000 MWh	19 200 000 MWh
Exemples	1 habitant de la Bretagne	Mémo rennais	Centrale éolienne de Goulien (Pointe du Raz)	Centrale marémotrice de la Rance		Consommation totale de la Bretagne en 2005
Production annuelle						Un réacteur nucléaire de Flamanville

Les unités du Watt.heure : 1 kiloWatt.heure = 1 kWh = 1 000 Watts.heures / 1 MégaWatt.heure = 1 MWh = 1 000 kiloWatts.heures = 1 million de Watts.heures
1 GigaWatt.heure = 1 GWh = 1 000 MégaWatts.heures / 1 TéraWatt.heure = 1 TWh = 1 000 GigaWatts.heures

	RÉSEAU DE TRANSPORT Gestionnaire : RTE			RÉSEAU DE DISTRIBUTION Exploitant : EDF, pour le compte des syndicats communaux et départementaux		
	400 000 Volts	225 000 Volts	90 000 V	63 000 V	20 000 Volts	380/220 Volts
Tension						
Nom du réseau	THT (HTB3)	THT (HTB2)	HTB		HTA	BT
Longueur totale des lignes	454 km	1 093 km	2 851 km		43 000 km	env. 53 000 km
Supports (approx)	1 000 pylônes	2 900 pylônes	11 000 pylônes		1,4 million	1,3 million
						

Sources : EDF - SOE 22

■ La chaîne de transformation énergétique

Une éolienne transforme l'énergie du vent en énergie électrique. Cette transformation se fait en plusieurs étapes.

La transformation de l'énergie par les pales

Les pales fonctionnent sur le principe d'une aile d'avion: la différence de pression entre les deux faces de la pale crée une force aérodynamique, mettant en mouvement le rotor par la transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique.

L'accélération du mouvement de rotation grâce au multiplicateur

Les pales tournent à une vitesse relativement lente, de l'ordre de 5 à 15 tours par minute, d'autant plus lente que l'éolienne est grande. La plupart des générateurs ont besoin de tourner à très grande vitesse (de 1 000 à 2 000 tours par minute) pour produire de l'électricité. C'est pourquoi le mouvement lent du rotor est accéléré par un multiplicateur. Certains types d'éoliennes n'en sont pas équipés, leur générateur est alors beaucoup plus gros et beaucoup plus lourd.

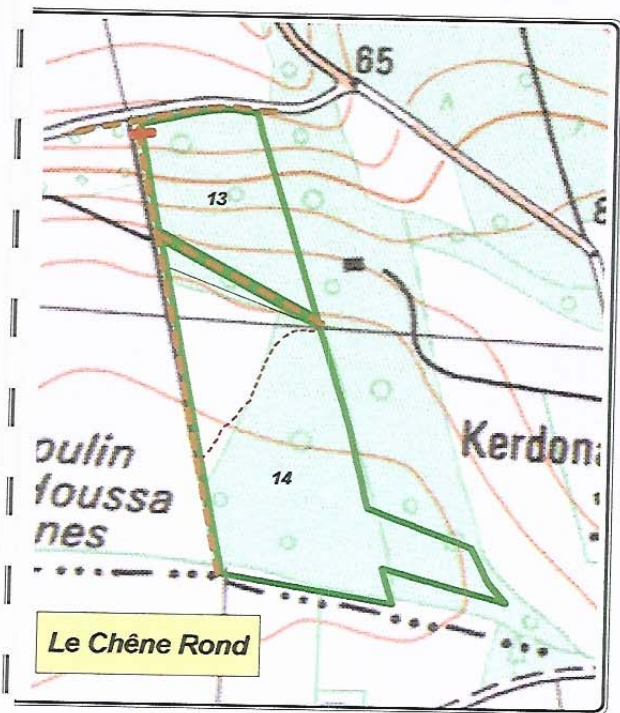
La production d'électricité par le générateur

L'énergie mécanique transmise par le multiplicateur est transformée en énergie électrique par le générateur. Le rotor du générateur tourne à grande vitesse et produit de l'électricité à une tension d'environ 690 volts.

Le traitement de l'électricité par le convertisseur et le transformateur

Cette électricité ne peut pas être utilisée directement ; elle est traitée grâce à un convertisseur, puis sa tension est augmentée à 20 000 Volts par un transformateur. L'électricité est alors acheminée à travers un câble enterré jusqu'à un poste de transformation, pour être injectée sur le réseau électrique, puis distribuée aux consommateurs les plus proches.









ANNEXE 5 :
Plan de gestion des parcelles boisées – ONF

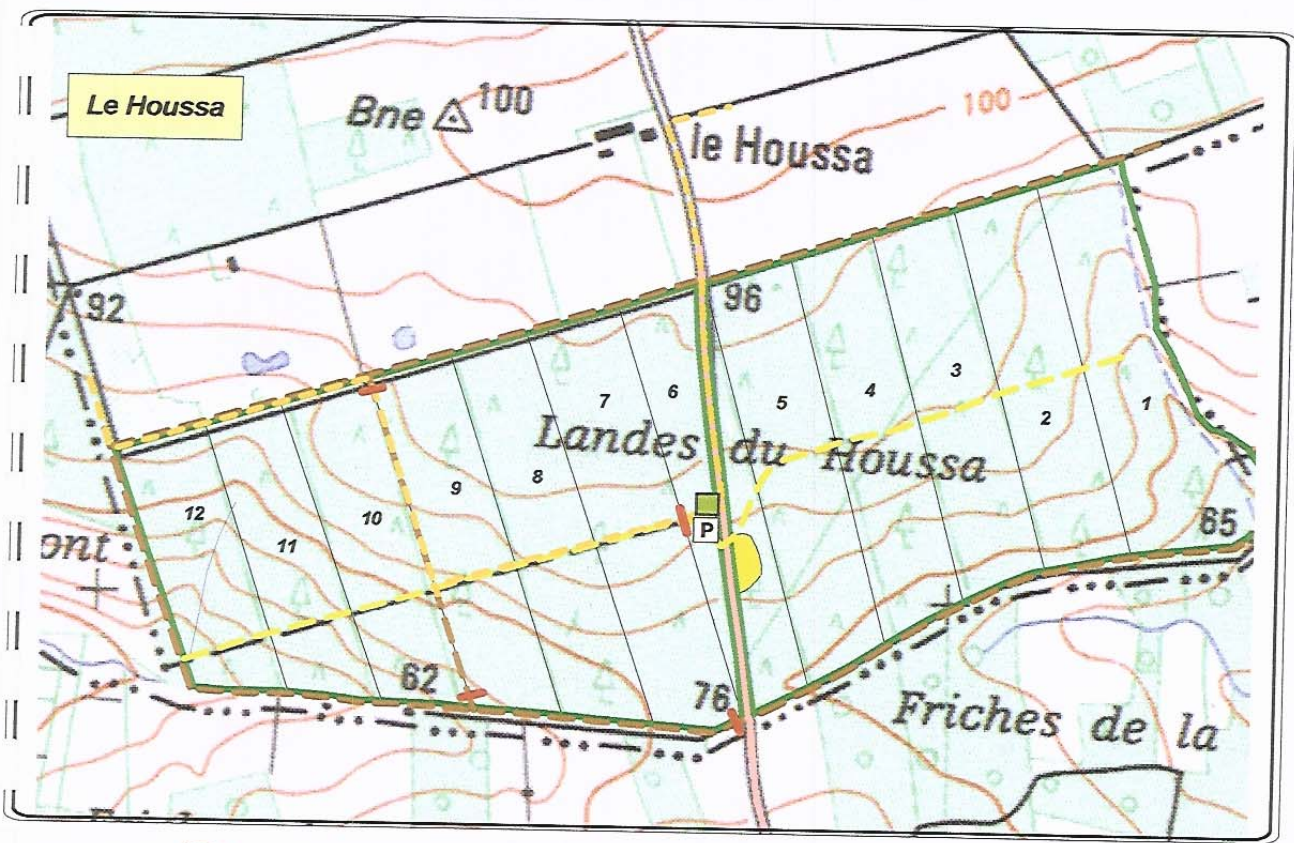


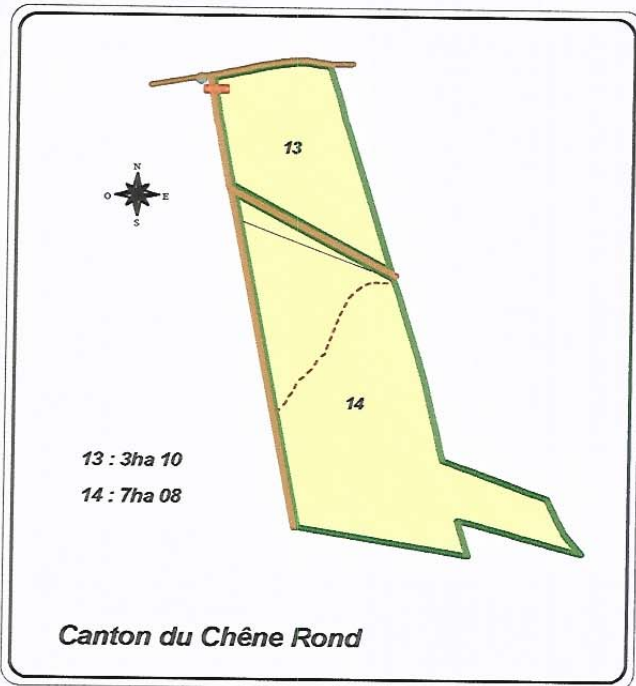
1/7 500

**Forêt communale
de RUFFIAC**
64ha 07a 83ca
Morbihan

CARTE DES EQUIPEMENTS

-  Route revêtue publique
-  Chemin et piste
-  Sentier
-  Barrière
-  Sentier balisé
-  Panneau d'information
-  Aire de stationnement
-  Place de dépôt



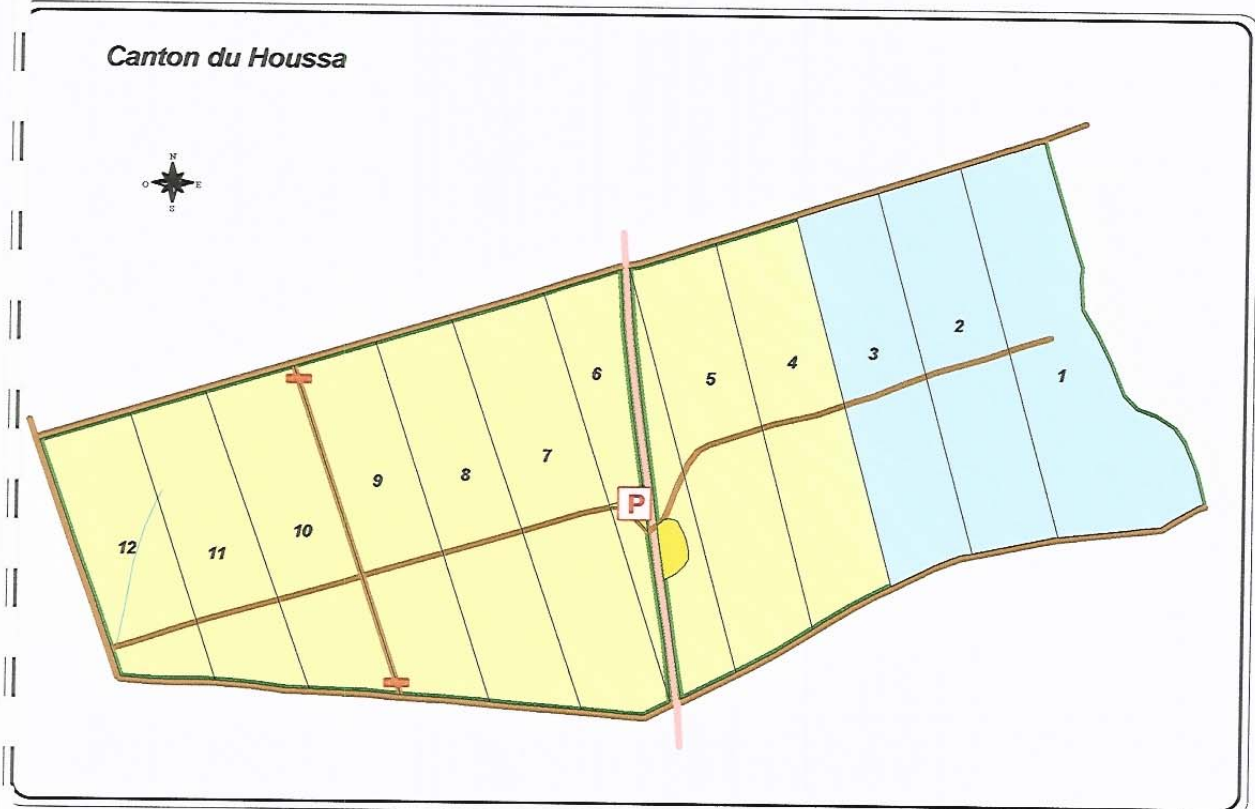


**Forêt communale
de RUFFIAC**
64ha 07a 83ca
Morbihan

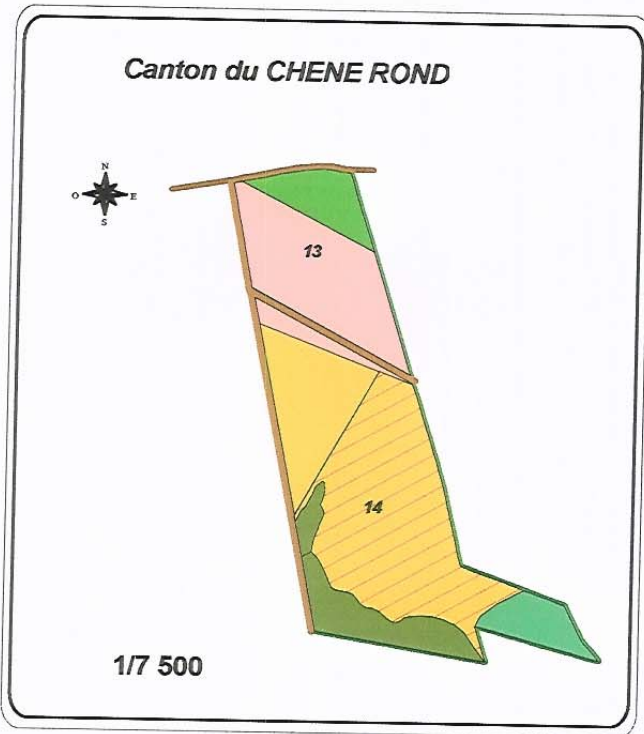
1/7 500

CARTE D'AMENAGEMENT

- Groupe d'amélioration
- Groupe de régénération



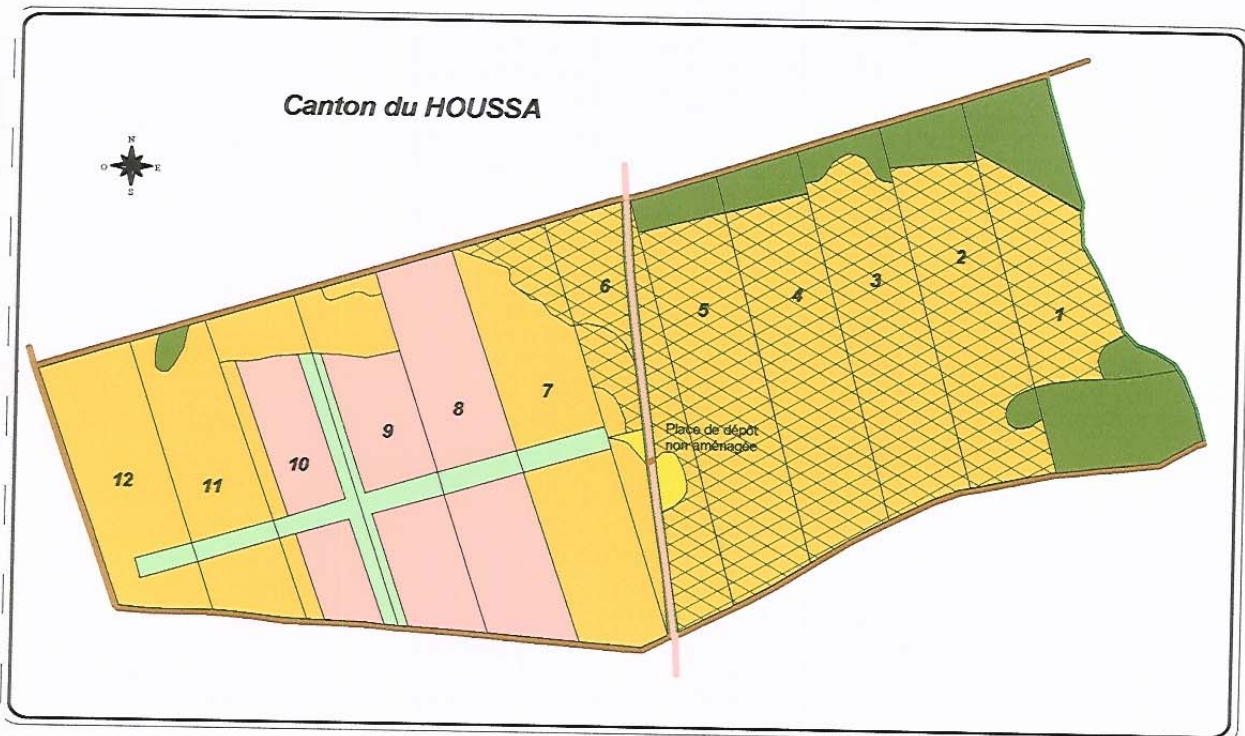
- | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 1 : 5ha 80 | 5 : 5ha 00 | 9 : 4ha 20 |
| 2 : 4ha 60 | 6 : 4ha 20 | 10 : 4ha 10 |
| 3 : 4ha 50 | 7 : 5ha 50 | 11 : 3ha 40 |
| 4 : 4ha 70 | 8 : 4ha 50 | 12 : 3ha 40 |



**Forêt communale
de RUFFIAC**
64ha 07a 83ca
Morbihan

CARTE DES PEUPLEMENTS

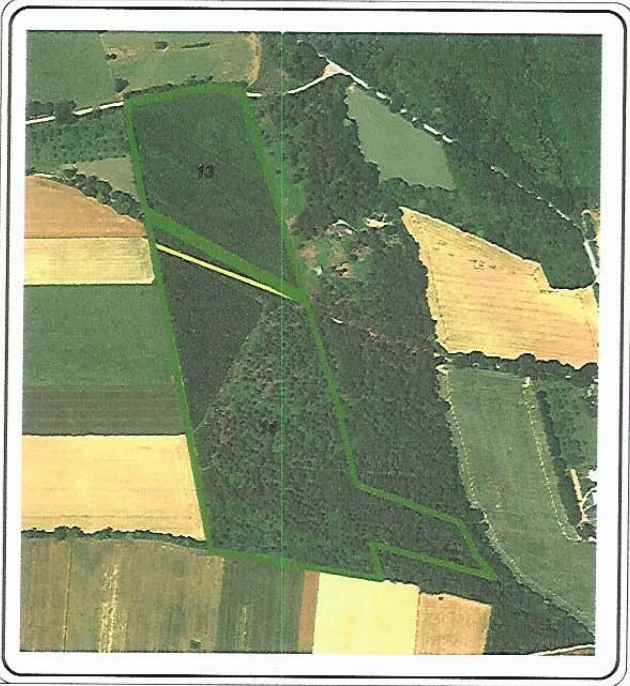
- | | | |
|------------------------------|--|------------------------|
| Jeune plantation | | Mélange CHR, CHS, HET |
| Gaulis-Perchis (1989) | | Pin maritime |
| | | Pin laricio |
| | | Chêne rouge d'Amérique |
| | | Châtaignier |
| Jeune futaie | | Pin maritime |
| Vieille futaie | | Pin maritime |
| Taillis | | Feuillus divers |



S.I.G. Nantes - Sandrine BOULIGAND
S.I.G. Quimper - Pierre-Yves CAUDAL

- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| 1 : 5ha 80 | 6 : 4ha 20 | 11 : 3ha 40 |
| 2 : 4ha 60 | 7 : 5ha 50 | 12 : 3ha 40 |
| 3 : 4ha 50 | 8 : 4ha 50 | 13 : 3ha 10 |
| 4 : 4ha 70 | 9 : 4ha 20 | 14 : 7ha 08 |
| 5 : 5ha 00 | 10 : 4ha 10 | |

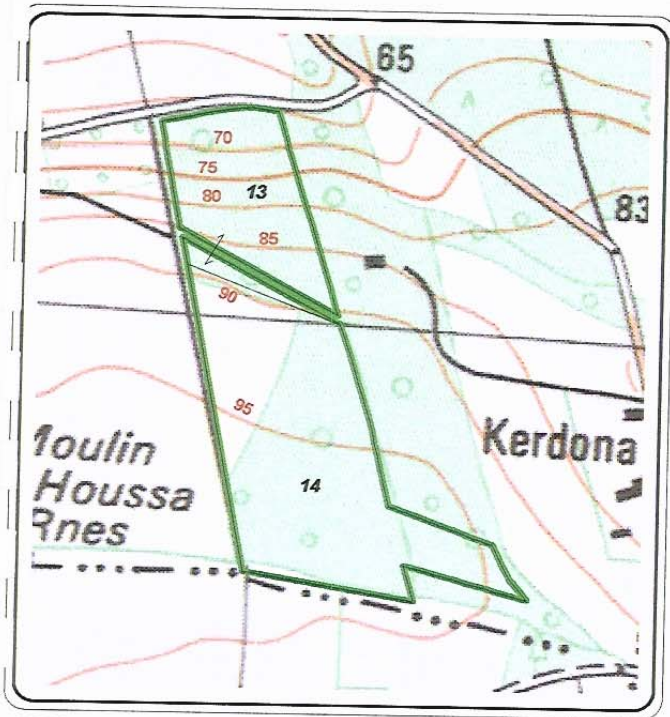
octobre 2003



**Forêt communale
de RUFFIAC**
64ha 07a 83ca
Morbihan

1/7 500
Mission aérienne I.G.N. 1999

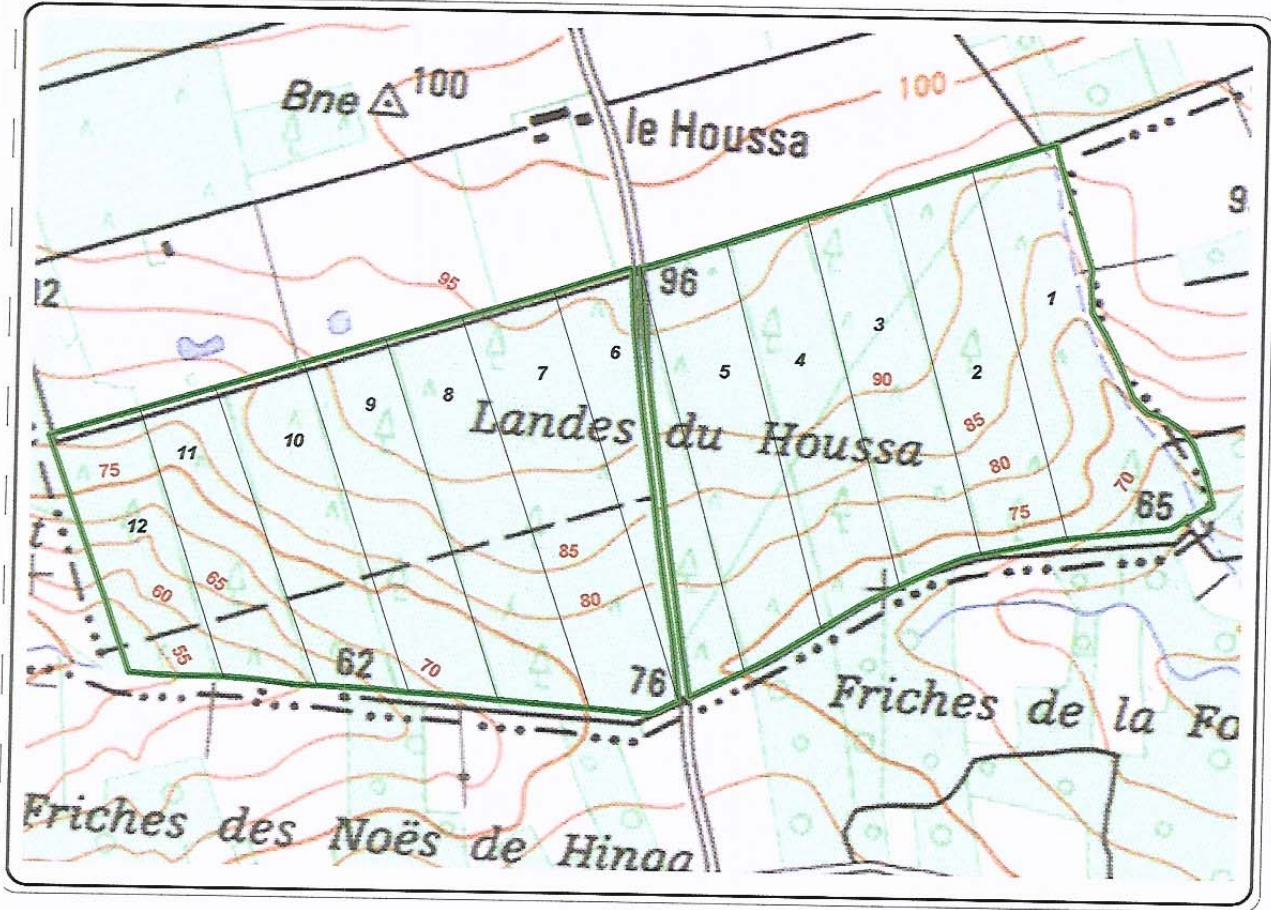




Forêt communale
de RUFFIAC
64ha 07a 83ca
Morbihan

1/7 500

PLAN TOPOGRAPHIQUE



**Forêt communale
de RUFFIAC**

1/20 000

