

étude préalable

**2 - PROPOSITIONS POUR UNE PRISE
EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT**

L'IMPLANTATION DES ÉOLIENNES EN BRETAGNE



JANVIER 2003

**PRÉFECTURE DE LA RÉGION BRETAGNE
DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT**

**L'IMPLANTATION DES ÉOLIENNES
EN BRETAGNE :
ÉTUDE PRÉALABLE**

**2. PROPOSITIONS POUR UNE PRISE EN
COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT**

JANVIER 2003

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	4
1. Contexte de l'étude	5
2. Objectifs de l'étude	6
3. Contenu du présent rapport	7
Première partie : MÉTHODE ET DÉMARCHE DE L'ÉTUDE	8
1. Recueil de données	9
2. Association des partenaires	10
Deuxième partie : PROPOSITIONS RELATIVES AUX ÉOLIENNES INDIVIDUELLES DE PETITE OU MOYENNE PUISSANCE	11
1. Prise en compte dans les documents d'urbanisme	12
2. Production d'une notice d'impact permettant d'appréhender le contexte du projet ..	14
Troisième partie : PROPOSITIONS RELATIVES À UNE DÉMARCHE TERRITORIALE : HIÉRARCHISATION DES TERRITOIRES ET CRITÈRES DE CHOIX DE SITES DE PROJETS ÉOLIENS	15
1. Propositions relatives aux parcs éoliens terrestres	16
2. Propositions relatives aux centrales éoliennes off-shore	32
Quatrième partie : PROPOSITIONS MÉTHODOLOGIQUES CONCERNANT L'ÉVALUATION DE CERTAINS IMPACTS DES PROJETS ÉOLIENS	41
1. Définition et choix d'une zone d'étude	42
2. Evaluation des impacts sur la faune et la flore	45
3. Evaluation des impacts acoustiques	52
4. Evaluation des impacts paysagers	54
Annexe : BIBLIOGRAPHIE - SOURCES DOCUMENTAIRES	65

PRÉAMBULE



1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Avec les régions Nord - Pas-de-Calais, Haute-Normandie et Basse-Normandie le long du littoral de la Manche et les régions Languedoc - Roussillon et Provence - Alpes - Côte d'Azur au sud-est, la Bretagne recèle les meilleurs potentiels en gisement éolien à l'échelle nationale.

Parallèlement à ce constat, la France s'est engagée, vis-à-vis de l'Union Européenne et conformément à une Directive du Parlement Européen et du Conseil⁽¹⁾, à faire passer la part de l'électricité d'origine renouvelable de 15 % en 1997 à 21 % en 2010. Atteindre cet objectif suppose à la fois des efforts significatifs dans la maîtrise de la consommation et un soutien important aux énergies renouvelables, pour permettre leur développement.

Concernant le développement de l'éolien, d'ici 2010, l'accroissement de la production devrait s'inscrire dans une fourchette de 34,5 à 36,5 TWh⁽²⁾, ce qui impliquerait l'installation de parcs et centrales éoliens d'une puissance totalisant 10 000 à 12 000 MW⁽²⁾. Si l'on prend une puissance unitaire de 2 MW par éolienne, cette puissance totale serait fournie par 5 000 à 6 000 aérogénérateurs à installer sur l'ensemble du territoire français.

Le soutien aux énergies renouvelables, que la Directive Européenne⁽¹⁾ admet au moins à titre transitoire, a pris la forme de tarifs préférentiels d'achat par EDF de l'électricité issue de l'éolienne, de l'hydraulique, de la cogénération, du photovoltaïque, ...

Ce double contexte - gisement éolien important et soutien aux énergies renouvelables - explique la multiplication des projets de parcs éoliens que constatent d'ores et déjà les services de l'État sur l'ensemble de la Bretagne.

⁽¹⁾ Directive 2001/77/CE du Parlement Européen et du Conseil, relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité.

⁽²⁾ 1 kW = 1 000 watts - 1 MW = 1 000 kW - 1 TWh = 1 000 000 000 kW.



2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Face à la multiplication des projets éoliens et des questionnements que de tels projets soulèvent dans les domaines de la nature et du paysage, la Direction Régionale de l'Environnement de Bretagne a souhaité engager une étude avec deux objectifs⁽¹⁾ :

- « Elaboration d'un système critériologique environnemental de traitement des dossiers de champ d'éoliennes, selon les types de projets ;
- Réalisation d'un cahier des charges de référence commun aux opérateurs, aux bureaux d'études et aux intervenants institutionnels ».

De fait, dès le démarrage de la mission, il est apparu une grande différence dans l'état d'avancement des réflexions d'un département à un autre. Le Finistère a assisté, dès l'année 2000, à une forte multiplication des projets d'éoliennes sur le territoire départemental et s'est retrouvé confronté à la gestion des demandes de permis de construire dans l'attente de réflexions plus globales. Cette situation particulière a amené les services de la Direction Départementale de l'Équipement du Finistère à initier une démarche partenariale aboutissant à la formalisation d'une charte départementale qui a été signée en juin 2002.

Dès lors, il est apparu nécessaire de recadrer la mission souhaitée par la DIREN. Tout en restant sur un objectif d'approche méthodologique, la démarche a consisté, en premier lieu, à associer plus largement les services de l'État et certains services publics à l'étude. En second lieu, et compte tenu du travail réalisé par le département du Finistère en terme de hiérarchisation des espaces, il est apparu important d'intégrer ce type d'approche et de proposer des critères et des éléments de méthode qui pourraient être utilisés dans une démarche territoriale globale.

Cette étude constitue une première étape vers une démarche plus volontariste qui pourrait aboutir soit à un schéma régional tel que le permet l'alinéa III de l'article 59 de la loi du 3 janvier 2003⁽²⁾, soit à une charte régionale engageant l'ensemble des partenaires concernés par les projets éoliens.

(1) Extraits du Cahier des Charges Techniques Particulières.

(2) Loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie : le paragraphe III de l'article 59 précise que les régions peuvent mettre en place un schéma régional afin de promouvoir un développement harmonieux de l'énergie éolienne, ces schémas indiquant les secteurs géographiques qui paraissent les mieux adaptés à l'implantation d'aérogénérateurs.



3. CONTENU DU PRÉSENT RAPPORT

La restitution finale de l'étude comprend deux rapports :

- un premier rapport intitulé « Typologie des projets éoliens et problématiques » fait une synthèse des éléments rassemblés au cours de la phase de recherche documentaire et bibliographique. Il présente un essai de typologie des éoliennes et des parcs éoliens, puis les problématiques environnementales posées en fonction de la typologie précédemment définie ;
- **le présent document intitulé « Propositions pour une prise en compte de l'environnement dans les projets éoliens »** intègre un ensemble de propositions et de prescriptions méthodologiques pour les trois types de projet éolien identifiés dans le rapport 1, à savoir :
 - ♦ les éoliennes individuelles de petite ou moyenne puissance ;
 - ♦ les parcs éoliens terrestres ;
 - ♦ les centrales éoliennes off-shore.

Concernant les parcs éoliens terrestres et les centrales éoliennes off-shore, l'accent a été mis sur les propositions relatives à une démarche territoriale, conformément à la réorientation de la mission évoquée précédemment (*cf. partie 2 du préambule*) :

- ♦ éléments de méthode pour une hiérarchisation des territoires ;
- ♦ critères de choix de sites de projets éoliens.

En sus, à la demande de la DIREN, ont été développées des propositions méthodologiques concernant certains points de l'étude d'impact, et ce sans viser l'exhaustivité des thèmes que doit aborder cette dernière⁽¹⁾. Le double objectif qui a prévalu au choix de ces points est :

- ♦ de répondre à des interrogations fréquentes de pétitionnaires telles que : quelle doit être l'extension de l'aire d'étude ? Comment évaluer les impacts d'un projet sur l'avifaune ?
- ♦ de mettre l'accent sur des aspects fondamentaux pour la DIREN tels que l'évaluation des impacts sur le paysage.

⁽¹⁾ « Le manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens » produit par l'ADEME constitue un ouvrage de référence qui permet d'appréhender le contenu des différentes parties que doit réglementairement comporter une étude d'impact, et les principaux thèmes qui doivent être abordés dans cette dernière.



PREMIÈRE PARTIE

MÉTHODE ET DÉMARCHE DE L'ÉTUDE



1. RECUEIL DE DONNÉES

La recherche documentaire et l'analyse bibliographique ont été menées selon 3 axes principaux :

- exploitation d'études, documents, articles sur les projets éoliens et leurs incidences sur l'environnement ;
- rassemblement de documentation technique, fournie par les constructeurs, sur différents types d'éoliennes ;
- consultation d'études d'impact de projets éoliens en Bretagne.

La liste des documents exploités et des sites internet consultés est fournie en fin de rapport.

En outre, une visite de 5 sites d'éoliennes en Bretagne a été réalisée :

- parc éolien de Goulien,
- éoliennes de Beuzec - Cap-Sizun,
- parc éolien de Dinéault,
- parc éolien de Plouarzel,
- parc éolien de Plouyé.



2. ASSOCIATION DES PARTENAIRES

Parallèlement au recueil de données préalablement évoqué, la Direction Régionale de l'Environnement de Bretagne a souhaité que soient associés à cette étude préalable un certain nombre de services de l'État et de partenaires publics.

Une première réunion préalable au démarrage de la mission associant ces différents services et partenaires a mis en évidence des différences dans l'avancement de la réflexion d'un département à un autre (*voir paragraphe 2 du préambule*).

A la suite de cette réunion, il s'est avéré nécessaire pour la DIREN que soient réalisés des entretiens particuliers avec chaque partenaire et service associés et soient mis en place un groupe de suivi de l'étude comprenant :

- le Secrétariat général aux affaires régionales (SGAR),
- la Direction régionale de l'industrie, la recherche et l'environnement (DRIRE), et la Direction régionale de l'équipement (DRE),
- les quatre Directions départementales de l'équipement (DDE),
- Électricité de France (EDF),
- l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).

Ce groupe de suivi de l'étude s'est réuni à quatre reprises.



DEUXIÈME PARTIE

PROPOSITIONS RELATIVES AUX ÉOLIENNES INDIVIDUELLES DE PETITE OU MOYENNE PUISSANCE



1. PRISE EN COMPTE DES ÉOLIENNES INDIVIDUELLES DE PETITE OU MOYENNE PUISSANCE DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME

1.1 Une prise en compte de l'accueil de ce type d'éoliennes par les documents d'urbanisme locaux

- Afin d'éviter le développement des éoliennes individuelles dans des secteurs sensibles d'une commune, il pourrait être envisagé d'interdire expressément leur implantation dans des zones telles que les centres anciens, les zones naturelles,
- A l'inverse, dans une optique d'image de marque, d'innovation voire d'incitation, il pourrait être envisagé de réserver des espaces appropriés à de telles infrastructures :
 - dans des zones d'activités,
 - dans des lotissements, par exemple à forte « valeur environnementale » de type HQE, lors de l'élaboration des plans de lotissement ou des plans d'aménagement de zones (PAZ).



1.2 Une réglementation ou des recommandations concernant ce type d'éoliennes dans les zones des PLU où elles sont acceptées

Dans une optique de maîtrise de l'impact visuel et sonore⁽¹⁾ du développement de l'éolien individuel, des règles ou des recommandations concernant, d'une part, l'implantation des éoliennes et, d'autre part, le type d'éolienne, pourraient être introduites dans les plans locaux d'urbanisme :

→ **concernant l'implantation de l'éolienne** : afin de raisonner le positionnement de l'éolienne sur une parcelle donnée, les pistes de réflexion suivantes pourraient être incluses dans les PLU :

- ♦ prise en compte des situations et perceptions de proximité depuis les voies de desserte et les riverains : des règles d'implantation de l'éolienne par rapport aux voies de desserte et aux limites séparatives pourraient être envisagées,
- ♦ prise en compte des perceptions semi-éloignées : des recommandations concernant le respect des caractéristiques paysagères du site pourraient être précisées telles que l'implantation préférentielle de l'éolienne en deçà des lignes de crête, l'insertion visuelle du projet dans la trame végétale existante ou renforcée, l'implantation de l'éolienne dans l'alignement de bâtiment ou de haie existante,
- ♦ prise en compte de la nuisance sonore : des distances de recul minimum par rapport au bâti pourraient être imposées par le document d'urbanisme.

→ **concernant le type d'éolienne** : du point de vue paysager, afin de rechercher une certaine « transparence » de l'objet éolien et de faciliter son insertion visuelle, les éléments suivants pourraient être réglementés ou recommandés :

- ♦ hauteur d'éoliennes,
- ♦ couleur (ex. possibilité d'interdire les couleurs vives),
- ♦ types de matériaux à privilégier ou non souhaités,
- ♦ bon niveau général d'entretien des éoliennes,
- ♦ prise en compte des éléments existants (bâti, autres éoliennes ...) et respect d'une harmonie globale du site.

⁽¹⁾ Concernant les nuisances sonores, la réglementation en vigueur impose qu'un bruit particulier associé à un aménagement ou à une infrastructure ne génère pas d'augmentation du bruit ambiant supérieure à 5 dB (A) le jour et 3 dB (A) la nuit (décret n° 95-408 du 18 avril 1995).

2. PRODUCTION D'UNE NOTICE D'IMPACT PERMETTANT D'APPRÉHENDER LE CONTEXTE DU PROJET

- En préalable, on peut rappeler que les éoliennes individuelles de petite ou moyenne puissance font l'objet d'une étude d'impact si la puissance totale installée excède 2,5 mégawatts. Les projets non subordonnés à l'étude d'impact doivent faire l'objet d'une notice d'impact.
- Concernant l'étude d'impact, les textes réglementaires précisent son contenu, et différents documents méthodologiques ont été produits en la matière. Pour compléter ces documents, la quatrième partie du présent rapport développe des propositions méthodologiques concernant certains points de l'étude d'impact, et ce sans viser l'exhaustivité des thèmes que doit aborder cette dernière.
- Concernant la notice d'impact, celle-ci doit indiquer « les incidences éventuelles [du projet] sur l'environnement et les conditions dans lesquelles l'opération projetée satisfait aux préoccupations d'environnement »⁽¹⁾.

La notice d'impact est en quelque sorte une version « allégée » de l'étude d'impact, puisqu'elle ne concerne que des petits projets ayant a priori des impacts faibles sur l'environnement. Cette acception doit être cependant vérifiée au cas par cas, car même un aménagement modeste peut avoir des conséquences importantes si le milieu concerné est sensible ou fragile. En conséquence, si la notice peut ne traiter que des impacts principaux, ceux-ci doivent être analysés avec une démarche et des méthodes identiques à celles de l'étude d'impact⁽²⁾.

La notice d'impact ne requiert pas réglementairement le plan indiqué pour l'étude d'impact, mais il est recommandé de s'en inspirer. D'une part, analyser « *les incidences éventuelles* » du projet suppose la connaissance préalable de l'état initial du site. D'autre part, démontrer que « *l'opération satisfait aux préoccupations d'environnement* » exige bien que l'on ait fait un choix parmi plusieurs projets et que l'on se soit préoccupé d'en supprimer, réduire ou compenser les effets dommageables⁽²⁾.

⁽¹⁾ Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature - article 4.

⁽²⁾ MICHEL P., 2001 - L'étude d'impact sur l'environnement : objectifs, cadre réglementaire, conduite de l'évaluation, BCEOM pour le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.



TROISIÈME PARTIE

PROPOSITIONS RELATIVES À UNE DÉMARCHE TERRITORIALE : HIÉRARCHISATION DES TERRITOIRES ET CRITÈRES DE CHOIX DE SITES DE PROJETS ÉOLIENS



1. PROPOSITIONS RELATIVES AUX PARCS ÉOLIENS TERRESTRES

1.1 Quelques réflexions préalables

Dans la situation actuelle, les parcs éoliens terrestres sont des projets portés par différents opérateurs dans un contexte d'ouverture du marché de l'électricité.

L'analyse des problématiques environnementales posées par ce type de projet (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2*) a révélé que les enjeux liés au développement de parcs éoliens terrestres sont nombreux, pour certains importants et parfois difficiles à appréhender.

L'un des enjeux majeurs au regard de l'aménagement du territoire est l'enjeu paysager, important pour tout projet éolien pris isolément et pouvant prendre une acuité extrême en cas de multiplication de parcs éoliens terrestres (problème de co-visibilité, de mutation de paysage, ...).

Or le cadre législatif et réglementaire dans lequel s'inscrivent les éoliennes amène le Préfet, à qui incombe la décision d'accepter ou de refuser le permis de construire, à prendre sa décision au cas par cas, sans aucune réelle vision du nombre de projets susceptibles de concerner un département et sans aucune approche territoriale globale.

Dans un tel contexte, on pourrait aboutir à renouveler des erreurs passées telles que la multiplication de zones d'activités le long des voies express bretonnes dont on fait le constat, a posteriori, qu'elles perturbent voire dégradent l'image de la région.

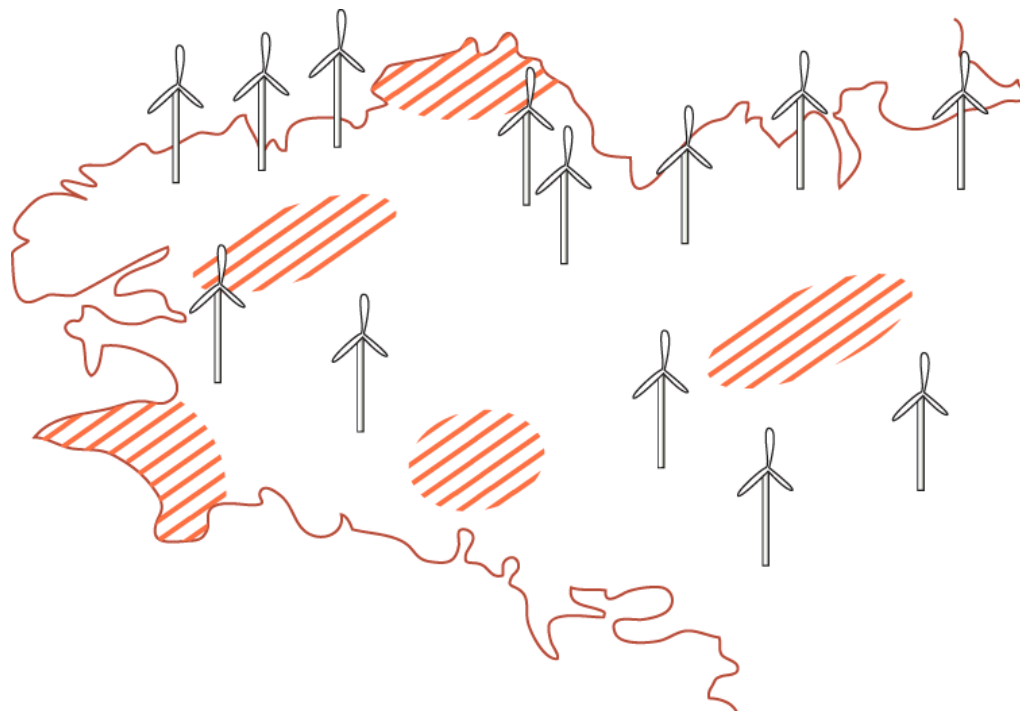
Conscients de cette situation, certains services de l'État, telle la DDE du Finistère, ont déjà engagé une démarche partenariale s'appuyant sur des outils d'aide à la décision. Ceux-ci comprennent notamment une hiérarchisation des territoires, au regard de critères écologiques et paysagers. Il s'agit d'orienter l'implantation des parcs éoliens de telle sorte qu'ils évitent des zones reconnues de grande sensibilité écologique ou paysagère et s'inscrivent dans des secteurs géographiques paraissant mieux adaptés à la spécificité de ces projets. Cette démarche est adaptée aux schémas régionaux prévus par la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 (article 59 - alinéa III) dans le but de promouvoir un développement harmonieux de l'énergie éolienne.

L'étape suivante de cette démarche serait de travailler à l'échelle de territoires plus ciblés (pays ? communautés de communes ?, ...) pour y définir des sites ou des secteurs potentiels d'implantation de projets éoliens, éventuellement assortis de recommandations ou de prescriptions.

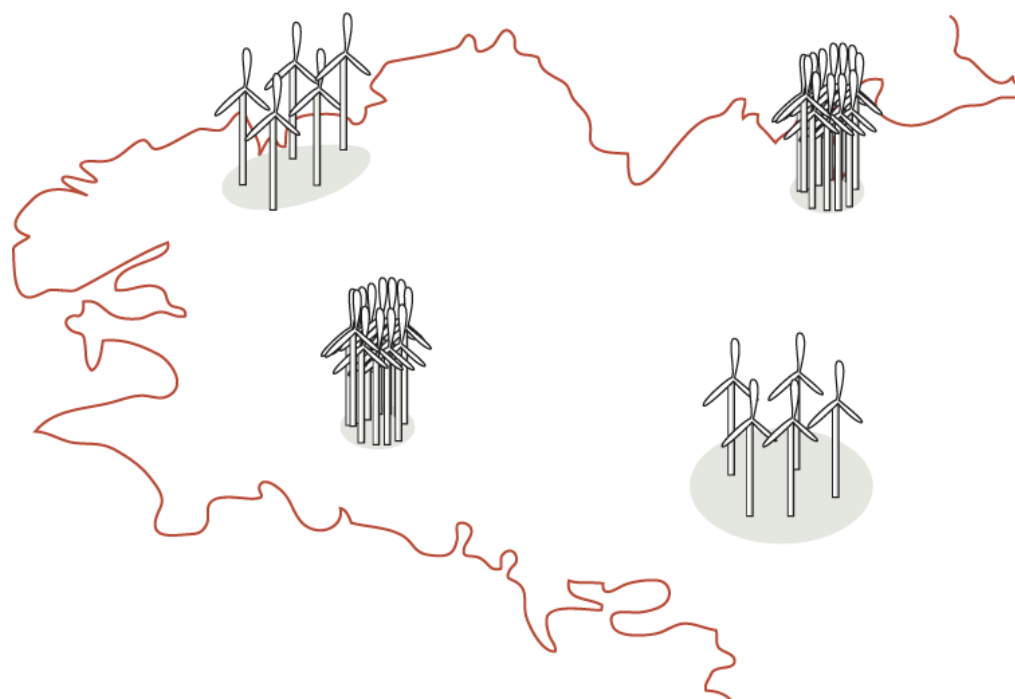
Les propositions que nous formulons dans les paragraphes suivants s'inscrivent dans cette démarche de hiérarchisation des territoires et d'analyse critériologique de sites.



- **Démarche actuelle** : démarche de hiérarchisation des territoires pour orienter l'implantation de parcs éoliens.

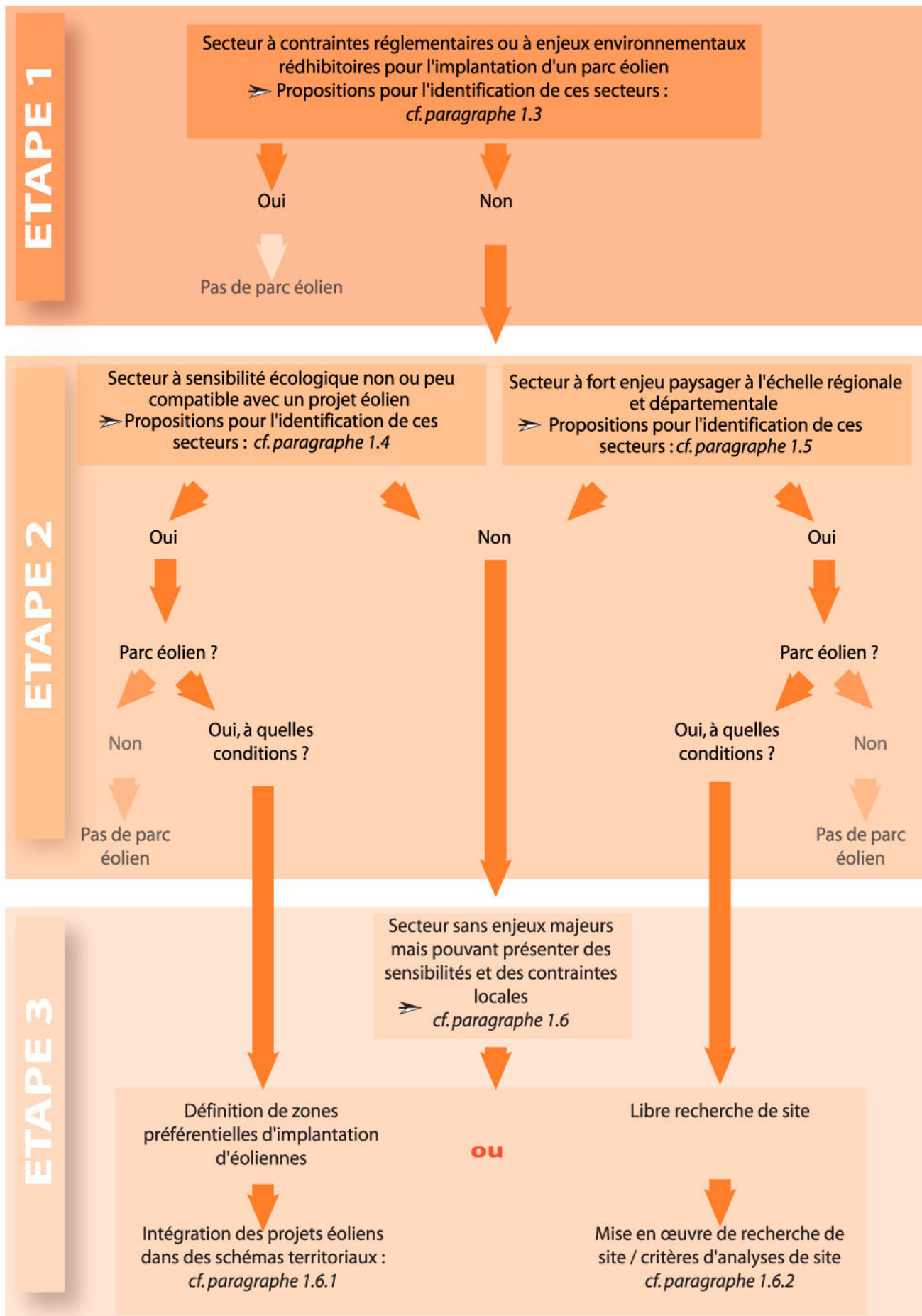


- **Démarche volontariste ?** : identification de quelques sites ou secteurs susceptibles de concentrer tous les projets éoliens.



Mais dans une autre hypothèse de travail, on aurait pu imaginer une démarche visant à l'identification de quelques sites ou secteurs susceptibles de concentrer tous les projets éoliens à l'échelle de la région. Et une fois ces sites ou secteurs dûment occupés, il aurait été admis que la capacité d'accueil de la région serait remplie.

Cette démarche que nous qualifions de volontariste sur les petits schémas ci-contre suppose en effet un travail et une étroite collaboration de tous les institutionnels en charge de l'aménagement du territoire : services de l'État, Conseils régionaux et généraux, Communautés de Communes, Cette démarche soulève des problèmes : difficulté d'identification des secteurs (notamment compte tenu de l'habitat dispersé), répartition de la taxe professionnelle, Mais elle aurait pu, peut-être, résoudre un certain nombre de questions et notamment celle relative au nombre maximum de parcs éoliens que l'on peut accepter à l'échelle d'un pays, d'un département ou d'une région telle que la Bretagne.



1.2 Une proposition de démarche par étape

L'organigramme, ci-contre, propose une démarche de hiérarchisation des territoires, qui peut s'appliquer à l'échelle d'une région ou d'un département. Cette hiérarchisation doit être considérée comme un outil d'aide à la décision pour l'ensemble des partenaires, un outil permettant également aux opérateurs d'orienter leur recherche de site pour l'implantation d'un projet.

Les objectifs de l'approche méthodologique déclinée ci-après sont de proposer, en s'appuyant sur des démarches réalisées ou en cours tant en Bretagne que dans d'autres régions françaises, un canevas qui pourrait enrichir les travaux engagés et servir à la région ou aux autres départements bretons. Et à partir de cette base commune, les spécificités propres au Finistère, aux Côtes d'Armor, à l'Ille-et-Vilaine et au Morbihan pourraient être intégrées.

L'organigramme, ci-contre, comprend 3 niveaux de hiérarchie pour lesquels nous formulons des propositions complémentaires dans les paragraphes suivants :

- le premier niveau correspond aux secteurs sur lesquels il est impossible d'implanter un parc éolien soit pour des raisons réglementaires soit pour des raisons de sensibilité environnementale : les critères d'identification de ces secteurs que nous proposons sont présentés dans le paragraphe 1.3 ;
- le second niveau correspond à des espaces ayant une sensibilité écologique et/ou paysagère importante, a priori pas ou peu compatibles avec un projet éolien : les propositions de méthodologie de définition de ces espaces sont précisées dans le paragraphe 1.4 pour les secteurs à sensibilité écologique et dans le paragraphe 1.5 pour les secteurs à fort enjeu paysager ;
- le troisième niveau regroupe soit des secteurs sans enjeux majeurs au sein desquels des sensibilités locales peuvent exister, soit des secteurs du niveau précédent dans lesquels des projets éoliens pourraient être implantés sous certaines conditions et en faisant la preuve de leur compatibilité avec les sensibilités mises en évidence.

Le choix entre deux démarches est alors proposé :

- ♦ la première consiste à poursuivre la réflexion et à définir des zones préférentielles d'implantation d'éoliennes sur des territoires géographiques plus restreints (pays, communautés de communes, ...) - *cf. paragraphe 1.6.1*,
- ♦ la seconde correspond à une « libre » recherche de site par un opérateur et dans ce cas nous proposons des critères d'analyses de sites - *cf. paragraphe 1.6.2*.

1.3 Les secteurs à contraintes réglementaires ou à enjeux environnementaux rédhibitoires pour l'implantation d'un parc éolien

- Il s'agit, en premier lieu, de territoires sur lesquels s'appliquent des réglementations ou des servitudes qui :
- soit interdisent directement l'implantation d'éoliennes,
 - soit génèrent des contraintes qui aboutissent à l'impossibilité de réaliser un parc éolien,
 - soit nécessitent une dérogation ou une autorisation administrative difficile à obtenir.

Ces territoires rédhibitoires sont :

- **la bande non constructible de 100 mètres de large** (article L 146-4-III du code de l'urbanisme), et **les espaces remarquables** (article L 146-6 du code de l'urbanisme), instaurés par la loi « littoral »⁽¹⁾. Ces deux protections concernent à ce jour l'ensemble de la façade maritime de la Bretagne. Un décret précisant le champ d'application de la loi « littoral » aux estuaires devrait être promulgué prochainement et serait susceptible d'accroître significativement le nombre de communes concernées par cette législation le long des rias qui pénètrent dans les terres ;
- **les terrains faisant l'objet d'une protection foncière** du fait de leur acquisition soit par le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, soit par les Conseils Généraux au titre des espaces naturels sensibles. L'implantation d'éoliennes sur ces terrains est incompatible avec les objectifs assignés au Conservatoire et à la politique des espaces naturels sensibles. Ces protections représentent en Bretagne, 4 768 hectares répartis entre 74 sites en ce qui concerne les acquisitions du Conservatoire du Littoral et 7 253 hectares pour 337 sites en ce qui concerne les interventions des 4 départements⁽²⁾ ;
- **les réserves naturelles et les arrêtés de biotopes** (articles L 332-1 et suivants du code de l'environnement) : si les réserves naturelles, au nombre de 5 en Bretagne, représentent une superficie étendue (de plus de 2 000 hectares), les arrêtés préfectoraux de conservation des biotopes concernent en général des sites plus restreints (étangs, marais, îlots) voire très ponctuels (clochers et combles d'église) ;

⁽¹⁾ Loi n° 86-2 du 3 janvier 1986, relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral.

⁽²⁾ Source : Atlas de l'environnement en Bretagne : faits, chiffres et repères cartographiques - Conseil Régional de Bretagne et Préfecture de Région, 1998.

- **les sites classés** (articles L 341-1 et suivants du code de l'environnement) : cette protection forte, qui vise la conservation du site en l'état, représente une part appréciable du territoire breton (322 sites classés couvrant 22 000 hectares⁽¹⁾). Elle contribue à sauvegarder de vastes espaces de la partie naturelle du littoral régional ;
 - **les abords des aérodromes civils ou militaires** concernés par le plan de servitudes aéronautiques de dégagement : ce plan définit des hauteurs maximales à tout obstacle, qui tendent à s'accroître au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'infrastructure aéronautique. Compte tenu des hauteurs des éoliennes, celles-ci ne pourront, de fait, être implantées dans ces zones de dégagement ;
 - **les abords des émetteurs d'ondes (radio ou TV) et les faisceaux hertziens** protégés par des servitudes imposant des hauteurs maximales à tout obstacle : de façon analogue aux abords des aérodromes, sont instaurées des servitudes d'utilité publique visant à protéger des installations de télécommunication. Celles-ci peuvent être gérées par France Télécom, TDF, la DDE (service des phares et balises), les différents corps d'armée.
- Il s'agit, en second lieu, de territoires présentant de très fortes contraintes environnementales. Les zones d'habitat aggloméré (agglomération, bourgs, ...) correspondent évidemment à ce type de territoires. Mais pourraient y être également incluses des zones où la densité du bâti dispersé est telle qu'un projet de parc éolien se retrouverait nécessairement à des distances d'habitations telles qu'il serait à l'origine de nuisances sonores réglementairement inacceptables.
- Enfin, en troisième lieu, pourraient entrer dans les secteurs à enjeux environnementaux réhibitoires pour l'implantation d'un parc éolien, d'éventuelles zones « tampon » à définir en fonction des caractéristiques de ces derniers (zones de co-visibilités).

⁽¹⁾ Source : Atlas de l'environnement en Bretagne : faits, chiffres et repères cartographiques - Conseil Régional de Bretagne et Préfecture de Région, 1998.

1.4 Éléments de méthodologie pour identifier les secteurs à sensibilité écologique pas ou peu compatible avec un projet éolien

- Il s'agit d'identifier les zones d'intérêts écologiques majeurs présentant une forte voire une très forte sensibilité à l'implantation d'éoliennes :
 - zones où l'extension des formations végétales d'intérêt est telle que les impacts liés aux emprises d'un parc éolien ne sont pas significativement réductibles ;
 - zones sensibles pour les oiseaux en application d'un principe de « précaution » dans la mesure où il subsiste des lacunes sur l'évaluation des impacts des éoliennes vis-à-vis de ce groupe faunistique (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2*) ;
- L'identification des zones d'intérêts écologiques majeures peut être menée sur la base :
 - des inventaires scientifiques classiques tels que ceux des ZNIEFF et des ZICO ;
 - des éléments de diagnostic de sites relevant de directives européennes : ZPS et SIC ;
 - des fichiers de reconnaissance internationale : site RAMSAR ;
 - d'autres inventaires et études spécifiques : plans de gestion de site, ... ;
 - des dires d'experts.
Si la taille du territoire sur lequel est menée la réflexion de hiérarchisation des espaces le permet, des investigations complémentaires et ciblées peuvent être envisagées (photo-interprétation, visite sur site, ...).
- Aucune synthèse sur les couloirs majeurs de circulation d'oiseaux n'a été réalisée, à notre connaissance, à l'échelle de la région. Compte tenu des impacts potentiels des éoliennes sur l'avifaune (avec notamment les risques de collision), la connaissance de ces grandes voies de déplacement est un complément indispensable à celle des principales zones d'hivernage et de nidification, dans une perspective de hiérarchisation des territoires.

Dans le cas de la Bretagne, ces voies peuvent être :

- des couloirs empruntés lors des migrations pré-nuptiales ou post-nuptiales,
- des axes de circulation entre différents types de milieux exploités au cours d'un cycle nyctéméral⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Nyctéméral : qui est relatif à un cycle de 24 heures comprenant un jour et une nuit.

- Une fois réalisés l'identification des principales zones d'intérêts écologiques et le repérage des couloirs majeurs de circulation d'oiseaux, il s'agit de procéder à une hiérarchisation de ces espaces en croisant :
 - le niveau d'intérêt, d'originalité et/ou de rareté des formations végétales, de la flore, de l'avifaune et des autres groupes faunistiques de chaque zone,
 - la sensibilité des formations et des espèces à un projet éolien, au regard de ses impacts potentiels (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2*),
 - les possibilités de réduction des impacts.

1.5 Éléments de méthodologie pour identifier les secteurs à fort enjeu paysager à l'échelle régionale et départementale

- Les territoires présentant de forts enjeux paysagers à l'échelle de la région et des départements bretons sont :
 - * **les paysages et sites « patrimoniaux »**. Il s'agit :
 - **des paysages « emblématiques »** : l'identification de ces derniers peut être menée sur la base de l'inventaire des paysages :
 - ♦ faisant l'objet de protections : sites inscrits, ... ,
 - ♦ cités dans les guides touristiques,
 - ♦ mentionnés dans la littérature,
 - ♦ représentés dans les iconographies.
 - **des paysages** qui, sans être « emblématiques », présentent néanmoins un **intérêt particulier** de par leur caractère préservé ou typé. C'est le cas notamment des paysages témoins d'une organisation territoriale spécifique (exemple : les secteurs de bocage dense),
 - * **les paysages et sites très fréquentés**. Ils sont de ce fait, les plus souvent perçus et ont un rôle important vis-à-vis de l'image de la région. Il s'agit notamment :
 - des abords des 2 x 2 voies : spécificités bretonnes, les voies express offrent les premières images de la région Bretagne. Perçus par le plus grand nombre, les abords de ces axes principaux constituent des paysages sensibles, actuellement en partie mités et banalisés par les zones d'activités,
 - des abords des circuits, sentiers touristiques : sentier des douaniers, chemins de halage, ... constituent des modes de découverte privilégiés des territoires,
 - des zones urbanisées les plus importantes de chaque département.
- Pour chaque secteur ainsi identifié, il s'agit de mettre en évidence ses sensibilités paysagères et les incompatibilités éventuelles avec la mise en place d'un projet éolien (en terme de concurrence visuelle et/ou identitaire). Cette approche devra porter à la fois sur ces paysages eux-mêmes et sur d'éventuelles zones « tampon » à définir en fonction des caractéristiques de ces derniers (zones de co-visibilités).

Ces sensibilités pourront se traduire par une incompatibilité « totale » avec un projet éolien, ou une faisabilité du projet sous conditions.

Ces conditions pourront consister dans le respect de certaines préconisations, telles que par exemple :

- le regroupement des parcs éoliens terrestres⁽¹⁾ sur quelques sites dûment identifiés,
- l'intégration d'une réflexion à l'échelle de l'itinéraire pour des projets implantés le long des voies express, ou de certains circuits touristiques,
- le regroupement dans des espaces déjà artificialisés ayant une échelle adaptée à ce type de projet (zone portuaire, zones d'activités ; ...).

⁽¹⁾ Une telle démarche de regroupement pourrait s'appuyer sur un travail de coordination entre chaque opérateur, EDF et le gestionnaire du réseau (RTE ou EGS).

1.6 Les secteurs sans enjeux majeurs

1.6.1 Éléments de méthodologie pour une intégration des projets éoliens dans des schémas territoriaux

- L'intégration des projets éoliens dans des schémas territoriaux⁽¹⁾ peut s'organiser en trois phases :
 - une première phase de connaissance du territoire et de mise en évidence des contraintes et sensibilités spécifiques,
 - une deuxième phase correspondant au choix d'un ou plusieurs secteurs favorables à l'implantation de projets éoliens,
 - une troisième phase visant à définir, pour chaque secteur retenu, une « ligne de conduite » cohérente.

 - **La première phase** comprend :
 - une analyse des paysages du territoire et de leurs sensibilités,
 - une mise en évidence des contraintes liées à l'habitat dispersé,
 - un repérage des contraintes ou sensibilités locales.
- L'analyse paysagère du territoire doit permettre :
- d'identifier et de caractériser des unités paysagères, qui correspondent à des portions de territoire présentant une certaine homogénéité (même occupation des sols, unité de relief, fonctionnement visuel). Ces unités se caractérisent par des ambiances et des sensibilités spécifiques,
 - de mettre en évidence les sensibilités paysagères propres à chaque unité vis-à-vis de l'implantation d'un projet éolien. Cette mise en évidence s'appuie sur l'identification pour chacune d'entre elles :
 - ♦ de l'échelle du paysage,
 - ♦ de la lisibilité ou de la complexité du paysage,
 - ♦ du degré d'anthropisation et d'artificialisation,
 - ♦ des sensibilités particulières à prendre en compte : fréquentation touristique, zone urbaine, routes, points de vue privilégiés...,
 - ♦ des tendances d'évolution.

⁽¹⁾ Ces schémas territoriaux peuvent être, par exemple, des documents d'urbanisme tels que SCOT ou PLU, des chartes de Parc Naturel Régional ou de Pays,

Cette analyse est réalisée à partir :

- de l'étude des composantes du paysage : relief, occupation du sol, ... ,
- de l'examen du fonctionnement visuel : limite visuelle importante, points de vue privilégiés à prendre en compte, ... ,
- de la mise en évidence des ambiances caractéristiques de chaque entité paysagère,
- de la fréquentation des espaces : présence de sites touristiques, circuits particuliers, chemins de randonnées, route importante, ... ,
- de l'inventaire d'éléments ponctuels remarquables : monument historique, milieu spécifique, ... ,
- du repérage des projets communaux ou intercommunaux existants,
- du repérage des projets éoliens présents dans ou à proximité de l'entité paysagère⁽¹⁾.

→ La mise en évidence des contraintes liées à l'habitat dispersé pourrait être appréhendée en prenant en compte un « périmètre de protection acoustique » autour des habitations.

Ce périmètre intègre la réduction de bruit liée au recul par rapport à la source sonore, tout en restant théorique puisqu'il ne prend pas en compte la complexité du terrain.

L'application d'un tel périmètre à chaque habitation isolée et aux habitations périphériques de tout hameau ou village permettrait de repérer les secteurs du territoire étudié où il serait possible de s'affranchir des principales nuisances sonores.

→ Le repérage des contraintes ou sensibilités locales doit porter sur :

- le milieu physique : qualité des cours d'eau ou des plans d'eau, captage pour l'alimentation en eau potable, ... ,
- le milieu biologique : zone d'intérêt écologique local, boisements, site de nidification d'espèces aviaires remarquables, voies de circulation locale des oiseaux,
- le milieu humain : site d'intérêt touristique et/ou patrimonial, production agricole à forte plus value (serres, ...),

⁽¹⁾ Concernant cet aspect, on peut considérer qu'un projet éolien est à prendre en considération à partir du moment où la demande de permis de construire a été déposée. Leur recensement auprès des services instructeurs peut alors être aisément réalisé.

- **La seconde phase** correspond au choix d'un ou plusieurs secteurs favorables à l'implantation de projets éoliens. Une synthèse des différentes sensibilités et conditions environnementales et paysagères, mises en évidence préalablement, doit permettre de hiérarchiser ce territoire intercommunal en faisant apparaître :
 - les secteurs incompatibles avec l'implantation de projets éoliens,
 - les secteurs compatibles a priori avec la mise en place de projets éoliens.
- Dans les secteurs compatibles, il s'agira, dans **une troisième phase**, de définir une « ligne de conduite » cohérente à respecter en terme de regroupement des projets, de type de projets, d'organisation spatiale des éoliennes

Ainsi pourront être définis :

- un seuil minimal⁽¹⁾ et maximal du nombre d'éoliennes sur le secteur,
- une hauteur ou maximale ou minimale⁽¹⁾ des éoliennes,
- une organisation spatiale spécifique,
- le type de traitement des abords immédiats des éoliennes,
- le respect d'une homogénéité d'aspect des éoliennes : couleur, hauteur, style,

⁽¹⁾ L'imposition d'une hauteur minimale pour les éoliennes et/ou d'un nombre minimal d'aérogénérateurs sur un site s'appuie sur l'idée de « rentabiliser » ce dernier et son gisement éolien, et ainsi contribuer à limiter la dispersion des projets.

1.6.2 Éléments de méthodologie pour une recherche de site

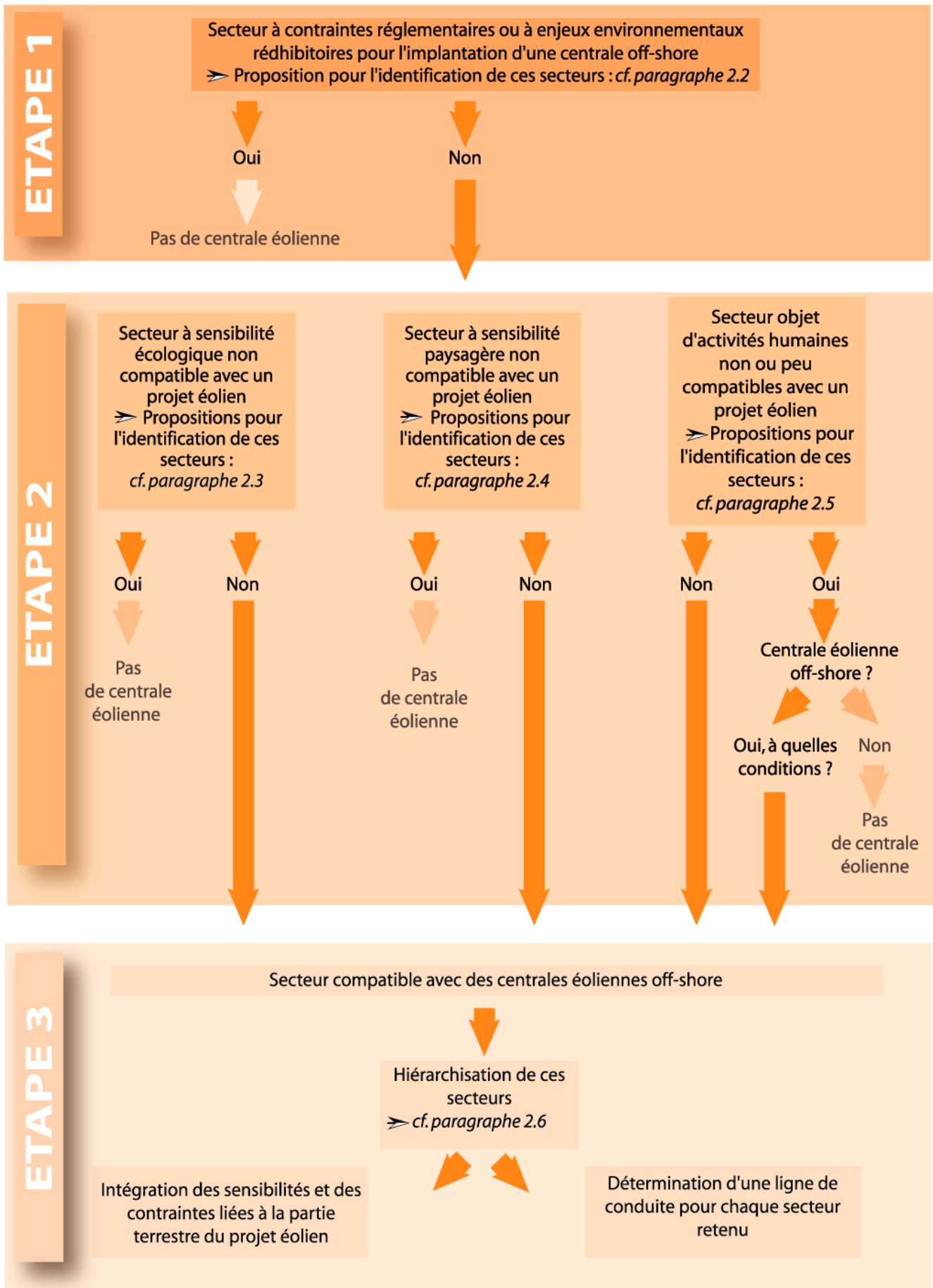
- Compte tenu de l'importance pour un projet de parc éolien du choix du site (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2.5*), il apparaît essentiel que sur un secteur donné, plusieurs sites possibles soient préalablement identifiés, étudiés, et comparés.
- Une fois ces sites identifiés, une approche à deux échelles peut être envisagée s'appuyant sur :
 - une aire d'étude « étendue » incluant les différents sites pressentis, définie à partir des caractéristiques des paysages concernés,
 - des aires d'étude « rapprochées » autour de chaque site pour identifier les conditions locales.
- L'analyse paysagère de l'aire d'étude « étendue » a pour objectif de :
 - mettre en évidence les sensibilités particulières des paysages par rapport à la mise en place d'un projet éolien,
 - comparer les différents sites.

La démarche est similaire à celle décrite dans le paragraphe 1.6.1.

- L'analyse environnementale de chaque aire d'étude rapprochée concerne le milieu physique, l'occupation du sol (végétation, agriculture), le bâti riverain, selon une démarche semblable à celle décrite dans le paragraphe 1.6.1.
- Ces analyses paysagères et environnementales doivent permettre d'orienter le choix du site le plus favorable à l'implantation du parc éolien terrestre et de définir un parti d'aménagement.

Celui-ci peut s'inscrire dans une démarche visant :

- soit à favoriser ou à marquer la mutation du paysage,
- soit à « minimiser » la présence du projet éolien.



2. PROPOSITIONS RELATIVES AUX CENTRALES ÉOLIENNES OFF-SHORE

2.1 Une proposition de démarche par étape

L'analyse des problématiques environnementales associées aux centrales éoliennes off-shore (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 3*) a montré l'ampleur de l'enjeu de l'implantation d'éoliennes en milieu marin et l'importance comme pour les parcs éoliens terrestres des réflexions amont dans leur localisation.

L'organigramme, ci-contre, propose une démarche de hiérarchisation des territoires, analogue à celle formulée pour les parcs éoliens terrestres. Dans le cas des projets off-shore, 3 niveaux de hiérarchie ont été différenciés :

- le premier niveau correspond aux secteurs au sein desquels l'implantation des centrales éoliennes se révèle être impossible pour des raisons réglementaires : les critères d'identification de ces secteurs sont présentés dans le paragraphe 2.2 ;
- le second niveau distingue trois types de secteurs, a priori pas ou peu compatibles avec un projet éolien :
 - ♦ les secteurs à sensibilité écologique : la méthodologie de définition de ces secteurs est précisée dans le paragraphe 2.3 ;
 - ♦ les secteurs à sensibilité paysagère : la méthodologie pour leur prise en compte est détaillée dans le paragraphe 2.4 ;
 - ♦ les secteurs à enjeux au regard des activités humaines : cette prise en compte spécifique par rapport aux projets terrestres est explicitée dans le paragraphe 2.5 ;
- le troisième niveau correspond à une proposition de hiérarchisation des secteurs qui se révèlent être compatibles avec des centrales éoliennes off-shore, en intégrant notamment les sensibilités et les contraintes terrestres et en déclinant ce que pourraient être des lignes de conduite ou des prescriptions à édicter pour chaque secteur - *cf. paragraphe 2.6.*



2.2 Les secteurs à contraintes réglementaires rédhibitoires pour l'implantation d'une centrale éolienne off-shore

- Par analogie aux secteurs rédhibitoires pour un parc éolien terrestre (*cf. paragraphe 1.3 de la présente partie*), il s'agit de portions de l'espace marin sur lesquelles s'appliquent des réglementations ou des servitudes qui :
 - soit interdisent l'implantation d'éoliennes ;
 - soit génèrent des contraintes empêchant la réalisation d'une centrale éolienne ;
 - soit nécessitent une dérogation ou une autorisation administrative difficile à obtenir.
- A l'examen de la nature des protections qui s'appliquent, 4 types de zones peuvent être distingués :
 - **les zones protégées au titre de la Défense Nationale** : elles sont dévolues à la Marine Nationale et correspondent à **des secteurs utilisés pour l'exercice des navires** et à **des polygones de tir**. Ces derniers concernent soit exclusivement une portion de l'espace marin (par exemple, zones de tir au large de Brest ou de Lorient) soit à la fois une portion de littoral et d'espace marin (par exemple zone de tir de Gâvres - Quiberon) ;
 - **les zones réglementées au titre de la navigation** : il s'agit des **chenaux d'approche** et des **zones d'attente aux ports**, tels que ceux de Saint-Malo, Saint-Brieuc, Concarneau, Lorient, ... et **des dispositifs de séparation de trafic** ou **des chenaux de navigation**, comme par exemple le rail d'Ouessant. Mais d'autres zones sont réglementées au titre de la navigation. A titre d'exemple, on peut citer les **zones de dépôts de munitions et d'explosifs**, ... ;
 - **les espaces à forte protection réglementaire** : on retrouve dans cette rubrique deux protections évoquées pour les parcs éoliens terrestres, à savoir les **espaces remarquables au titre de l'article L 146-6⁽¹⁾** du code de l'urbanisme (instauré par la loi « littoral ») et **les sites classés** (articles L 341-1 et suivants du code de l'environnement).

En effet, de vastes portions du domaine public maritime, y compris au-delà de l'estran, sont concernées par ces mesures de protection en Bretagne (à titre d'exemple, on peut citer le site classé des Glénans qui concerne le DPM sur un cercle de 6 milles marins de rayon centré sur la borne géodésique de St-Nicolas).

⁽¹⁾ Les protections instaurées par la loi « littoral » - et notamment les espaces remarquables au titre de l'article L 146-6 - sont également à prendre en compte pour le tracé des câbles souterrains prolongeant les câbles sous-marins et pour l'emplacement du poste de raccordement.

A ces deux types de protection, peut en être ajoutée une troisième, même si elle n'est pas effectivement instaurée : le parc national, avec le projet de création d'un parc national marin à la pointe de Bretagne⁽¹⁾.

- **les espaces faisant l'objet de servitudes rédhibitoires** : ce sont **les abords des aérodromes** proches du littoral, les abords **des émetteurs d'ondes** et les **faisceaux hertziens** au niveau desquels une hauteur maximale à tout obstacle est imposée. Mais dans le cas des projets off-shore, il faut ajouter les abords des **centres de radiocommunication maritime** et les **zones de dégagement des phares et balises**.

⁽¹⁾ Ce parc national concernerait le milieu marin au large de la rade de Brest et de la baie d'Audierne jusqu'au large des îles d'Ouessant au nord et de Sein au sud.

2.3 Éléments de méthodologie pour identifier les secteurs à sensibilité écologique pas ou peu compatibles avec un projet éolien

- La difficulté pour l'identification de secteurs marins à sensibilité écologique est le manque de connaissances exhaustives sur :
 - les peuplements benthiques sublittoraux,
 - les peuplements halieutiques,
 - les sites fréquentés par les mammifères marins,
 - les oiseaux marins.

- Concernant les peuplements marins benthiques et les peuplements halieutiques, il est notamment possible de s'appuyer :
 - sur l'étude des fonds rocheux sous-marins (travaux de l'ADMS⁽¹⁾) de neuf secteurs répartis sur le littoral breton : le golfe du Morbihan, la ria d'Etel, l'archipel de Glénan, la rade de Brest, l'île d'Ouessant, la côte de Granite Rose, les Sept-Iles et le golfe de Saint-Malo / Dinard. Cette étude a permis d'identifier des ZNIEFF de types 1 et 2 sur ces secteurs. Mais ces premières cartographies ne présument en rien de la qualité biologique des autres milieux rocheux en Bretagne qui restent à étudier ;
 - sur les cartographies d'herbiers à zostères (travaux de HILY C. et col⁽²⁾) : cette cartographie à l'échelle de la Bretagne constitue une première base de travail. Elle a permis de démontrer la richesse faunistique et floristique de ces écosystèmes. Ceux-ci se révèlent être remarquables par leur biodiversité et par la présence de nombreuses espèces intéressantes. Là aussi, ces travaux ont permis d'identifier des ZNIEFF marines ;
 - sur les cartographies des bancs de maërl connus : la difficulté concernant ces écosystèmes remarquables est souvent l'absence de connaissances sur leur état de conservation effectif.

⁽¹⁾ CASTRIC - FEY A. et col., 2001 - La vie sous-marine en Bretagne, découverte des fonds rocheux, ADMS, Conseil Régional de Bretagne, Ed Biotope, 176 p.

⁽²⁾ HILY C. et col., 1999 - Les herbiers de zostères en Bretagne : inventaire des sites, faune et flore, CNRS UMR 6539, IUJEM, UBO, 57 p. + annexes.

- Concernant les mammifères marins, on peut rappeler que les espèces présentes le long des côtes bretonnes sont maintenant bien connues. Dix espèces qualifiées de « régionales » fréquentent régulièrement les eaux de la région. Il s'agit de deux phoques et huit cétacés, à savoir (source : RIDOUX V. et col., 2000⁽¹⁾) :
 - les phoques gris et veau-marin ;
 - les rorquals à museau pointu et commun ;
 - le marsouin commun ;
 - les dauphins commun et bleu et blanc ;
 - le grand dauphin et le dauphin de Risso ;
 - le globicéphale noir.

Plusieurs sites côtiers de Bretagne hébergent des populations résidentes de mammifères, les plus remarquables d'entre eux étant la baie du Mont-Saint-Michel, l'archipel des Sept-Iles, l'archipel de Molène et l'île de Sein⁽¹⁾.

Ces éléments de connaissance mériteraient d'être approfondis par rapport au recensement de sites particulièrement exploités par les mammifères, par rapport aux modalités d'exploitation par ces animaux de leur environnement et de ses ressources et par rapport aux interactions avec d'autres utilisateurs de ces espaces.

- Concernant l'avifaune marine, il s'agit, dans un premier temps, de savoir à quelles espèces il y a lieu de s'attacher. Ce choix peut s'appuyer sur une quadruple approche :
 - le statut de protection des espèces concernées tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale ;
 - le degré de rareté de ces espèces : on dispose aujourd'hui de différents travaux et publications qui classifient les espèces les plus rares ou les plus vulnérables (classification européenne SPEC, liste rouge et orange au niveau national) ;
 - l'intérêt à l'échelon régional de certaines espèces soit parce qu'elles ne se reproduisent qu'en Bretagne, soit parce que la région abrite une part importante de l'effectif français ;
 - la sensibilité des espèces aux parcs éoliens : à ce niveau, on ne dispose que de peu d'informations et de retour d'expériences (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 3.5*).

⁽¹⁾ Source : RIDOUX V. et col. , 2000 - Les mammifères marins de Bretagne : étude et conservation des mammifères marins de Bretagne, Océanopolis, Conseil Régional de Bretagne, 144 p.

En première approche, et sur la base des 17 espèces d'oiseaux de mer qui se reproduisent en Bretagne⁽¹⁾, peuvent être à minima citées les espèces suivantes, toutes protégées au niveau national⁽²⁾ :

- le puffin des anglais, le guillemot de troil, le pingouin torda, le macareux moine, la sterne de Dougall, et le fou de Bassan, six espèces qui ne se reproduisent qu'en Bretagne⁽³⁾ et qui sont inscrites sur la liste rouge, pour les cinq premières, et sur la liste orange, pour le fou, des oiseaux menacés en France⁽⁴⁾ ;
- le fulmar boréal, le pétrel tempête et la sterne naine, trois espèces inscrites sur la liste rouge des oiseaux menacés en France, auxquelles on peut ajouter la mouette tridactyle et la sterne caugék de la liste orange.

Une réflexion plus poussée pourra amener à intégrer à cette liste non exhaustive d'autres espèces sur la base méthodologique déclinée ci-avant.

Il s'agit ensuite d'identifier les sites et secteurs fréquentés par les espèces ainsi sélectionnées, pour la nidification, pour le nourrissage et lors de leurs déplacements.

Il existe un certain nombre de travaux et de publications mais aucune étude de synthèse ne permet d'alimenter la réflexion territoriale.

- En conclusion, s'il est possible de s'appuyer sur un certain nombre de travaux et de publications pour définir les secteurs à sensibilité écologique pas ou peu compatible avec une centrale éolienne off-shore, il apparaît nécessaire pour identifier ces secteurs :
 - de mener une analyse bibliographique complète,
 - et de s'appuyer sur des dires d'experts,en intégrant un principe de précaution appliqué avec pertinence pour aboutir à une hiérarchie effective des territoires.

(1) OFFREDO C., 1988 - Nos oiseaux de mer, Penn Ar Bed n° 129 et 130, Vol 18, fascicules 2 et 3.

(2) FIERS V. et col, 1997 - Statut de la faune de France métropolitaine, MNHN, Paris, 225 p.

(3) PRAT B. et col, 1995 - Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne, CERESA et IKKON, pour le compte du Conseil Régional et la Préfecture de Région de Bretagne, 100 p.

(4) ROCAMORA G. et YEATMAN - BERTHELOT D., 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France, SEOF/LPO, Paris, 560 p.

2.4 Éléments de méthodologie pour identifier les secteurs à sensibilité paysagère non compatibles avec un projet éolien

Le littoral breton se caractérise par sa diversité morphologique : côtes basses rocheuses ou sableuses, falaises et côtes rocheuses moyennes à hautes, abers et marais.

Pour chaque type morphologique de côte, la diversité est accentuée par celle de l'occupation des sols : urbanisation, terrains cultivés, landes,

L'identification des secteurs à forts enjeux paysagers nécessite au préalable la détermination et la caractérisation des différents types de paysages littoraux à l'échelle régionale. Celle-ci peut être menée sur la base :

- de l'étude de DAT conseils⁽¹⁾,
- de l'inventaire des paysages « connus et reconnus » : sites inscrits, sites touristiques majeurs, ... ,
- de visites de terrain,
- de caractérisation des modes de découverte des paysages.

Pour chaque type de paysage, la mise en évidence des sensibilités liées à l'implantation d'une centrale off-shore peut être réalisée à partir :

- des caractéristiques « identitaires » des paysages littoraux : paysage sauvage préservé, littoral caractérisé par la présence d'urbanisations groupées et typées, ... ,
- de la physionomie des paysages littoraux,
- des caractéristiques visuelles liées au relief et à l'occupation des sols : vues lointaines, vues dominantes, vues refermées ponctuellement ... ,
- des spécificités à prendre en compte : éléments remarquables, sites touristiques majeurs et importance du risque de co-visibilité avec un site off-shore.

Pour chaque type de paysage, la « faisabilité » paysagère de la mise en place de centrales éoliennes sera examinée de façon à mettre en évidence :

- les secteurs incompatibles dans lesquels aucun projet off-shore ne pourra être réalisé (incompatibilité liée à une modification conséquente de l'identité du site, de la perception du trait de côte ...),
- les secteurs compatibles sous conditions.

⁽¹⁾ DAT conseils, 1995 - Réflexions pour une politique régionale sur les paysages en Bretagne, pour le compte du Conseil Régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, 63 p.

2.5 Éléments de méthodologie pour identifier des secteurs objet d'activités humaines non ou peu compatibles avec un projet éolien

- Le milieu marin est l'objet de nombreuses activités :
 - transports maritimes : passagers, marchandises ;
 - extractions de matériaux marins : sables, maërl, ... ;
 - pêche : poissons, coquillages, crustacés, ... ;
 - aquaculture : ostréiculture, mytiliculture, ... ;
 - récolte d'algues : goémons de rive, laminaires, ... ;
 - activités de loisirs : plaisance, sports nautiques,

Ces différentes activités se traduisent par une exploitation du milieu marin dans toutes ses dimensions : à la surface de la mer, dans la masse d'eau, à la surface des fonds marins.

Cette exploitation ou cette utilisation peuvent s'inscrire dans des limites strictement fixées ou au contraire mettre à profit l'absence de limites physiques sur et dans l'espace marin. A la différence de ce que l'on peut constater à terre, les activités n'ont pas systématiquement une assise foncière strictement définie et sont, en outre, pour beaucoup d'entre elles totalement dépendantes des ressources naturelles.

Dans ce contexte, il apparaît important d'intégrer, dans la hiérarchisation des secteurs marins, les activités humaines et de définir des secteurs sensibles à l'implantation de centrales éoliennes off-shore.

- L'identification des espaces ou secteurs exploités par les différentes activités peut être réalisée à partir :
 - des autorisations administratives délivrées : titre minier pour les extractions de matériaux, autorisation d'occupation temporaire du DPM, concessions conchylicole ou aquacole, ... ;
 - d'une consultation des études existantes permettant de disposer d'éléments sur la répartition spatiale des ressources exploitées ;
 - d'une consultation des organismes scientifiques (IFREMER, CEVA, Universités ...), des services de l'État (Affaires maritimes, ...) et des professionnels.
- La hiérarchisation de ces territoires et la mise en évidence des plus sensibles d'entre eux à l'implantation d'une centrale éolienne off-shore pourra se faire à partir d'un croisement des données sur les activités existantes et des impacts potentiels d'un projet éolien.

2.6 Éléments de méthodologie pour une hiérarchisation des secteurs compatibles avec une centrale éolienne off-shore

- Les deux niveaux précédents de hiérarchisation des espaces marins ont visé à identifier :
 - les zones réglementairement rédhibitoires vis-à-vis d'une centrale éolienne off-shore ;
 - les secteurs à sensibilité écologique ou paysagère non compatible avec de tels projets ;
 - les secteurs à enjeux au regard des activités humaines sur lesquels il n'est pas souhaitable d'installer une centrale éolienne.

Il subsiste donc des espaces au sein desquels un projet off-shore peut être envisagé.

- La hiérarchisation de ces espaces peut être menée en prenant en compte les sensibilités et les contraintes des espaces intertidaux et surtout terrestres littoraux, au regard du passage du câble sous-marin puis souterrain en provenance de la centrale éolienne et au regard de l'implantation du poste de raccordement :
 - contraintes réglementaires telles que les espaces remarquables définis au titre de l'article L 146-6 du code de l'urbanisme (loi « littoral ») ;
 - sensibilités du milieu biologique : formations végétales d'intérêt et sensibles aux mouvements de terre ;
 - sensibilités du milieu humain, des usages de l'estran (conchyliculture, ...) et des espaces terrestres (bâti, ...).
- Enfin, les sensibilités ou les usages particuliers des secteurs compatibles avec une centrale éolienne off-shore pourront être pris en compte par la formulation de prescriptions ou de recommandations relatives par exemple à :
 - l'organisation de la centrale éolienne off-shore : disposition des aérogénérateurs, ... ;
 - la conception technique de la centrale : coloration, mode de balisage, ... ;
 - les types de fondations et les modalités de chantier ;
 - le cheminement des câbles sous-marins et les modalités de leur mise en place (câbles ensouillés ou pas.

QUATRIÈME PARTIE

PROPOSITIONS MÉTHODOLOGIQUES CONCERNANT L'ÉVALUATION DE CERTAINS IMPACTS DES PROJETS ÉOLIENS



1. DÉFINITION ET CHOIX D'UNE ZONE D'ÉTUDE

- « L'analyse de l'état initial doit présenter et justifier le choix de l'aire ou des aires d'études retenues aux fins de cerner tous les effets significatifs du projet sur les milieux naturel et humain » (extrait de la circulaire n° 93-73 du 27 septembre 1993 sur les études d'impact).

Compte tenu des impacts potentiels des éoliennes, il y a lieu de mener l'analyse de l'état initial sur deux périmètres :

- **le périmètre rapproché** fait l'objet d'une analyse fine, notamment au regard des problématiques relatives aux sous-sols et à l'hydrographie, à la flore et à l'occupation du sol, au bruit, Il s'agit de pouvoir examiner tous les thèmes relevant de l'emprise des éoliennes et de leurs installations connexes, du chantier et du fonctionnement des aérogénérateurs, et d'appréhender, pour chacun de ses thèmes en fonction des sensibilités mises en évidence lors de l'état initial, les impacts du projet ;
 - **le périmètre éloigné** correspond au territoire géographique s'étendant autour du projet, où sont examinés les impacts visuels (impacts sur le paysage, sur le patrimoine et sur les sites touristiques) et les incidences sur l'avifaune.
- **Sur le plan méthodologique, le périmètre rapproché** sera défini de façon à inclure la zone d'implantation des éoliennes et de leurs équipements connexes et s'étendra sur quelques centaines de mètres. Il inclura les abords immédiats de cette zone, et notamment **les habitations riveraines les plus proches**. Cette inclusion des habitations voisines est importante pour pouvoir mener à bien l'étude acoustique visant à mesurer l'ambiance sonore actuelle (état initial) puis à évaluer les impacts acoustiques du projet.

L'analyse du périmètre rapproché pourra être menée à des échelles assez précises sur des fonds tels que le cadastre ou des photographies aériennes.

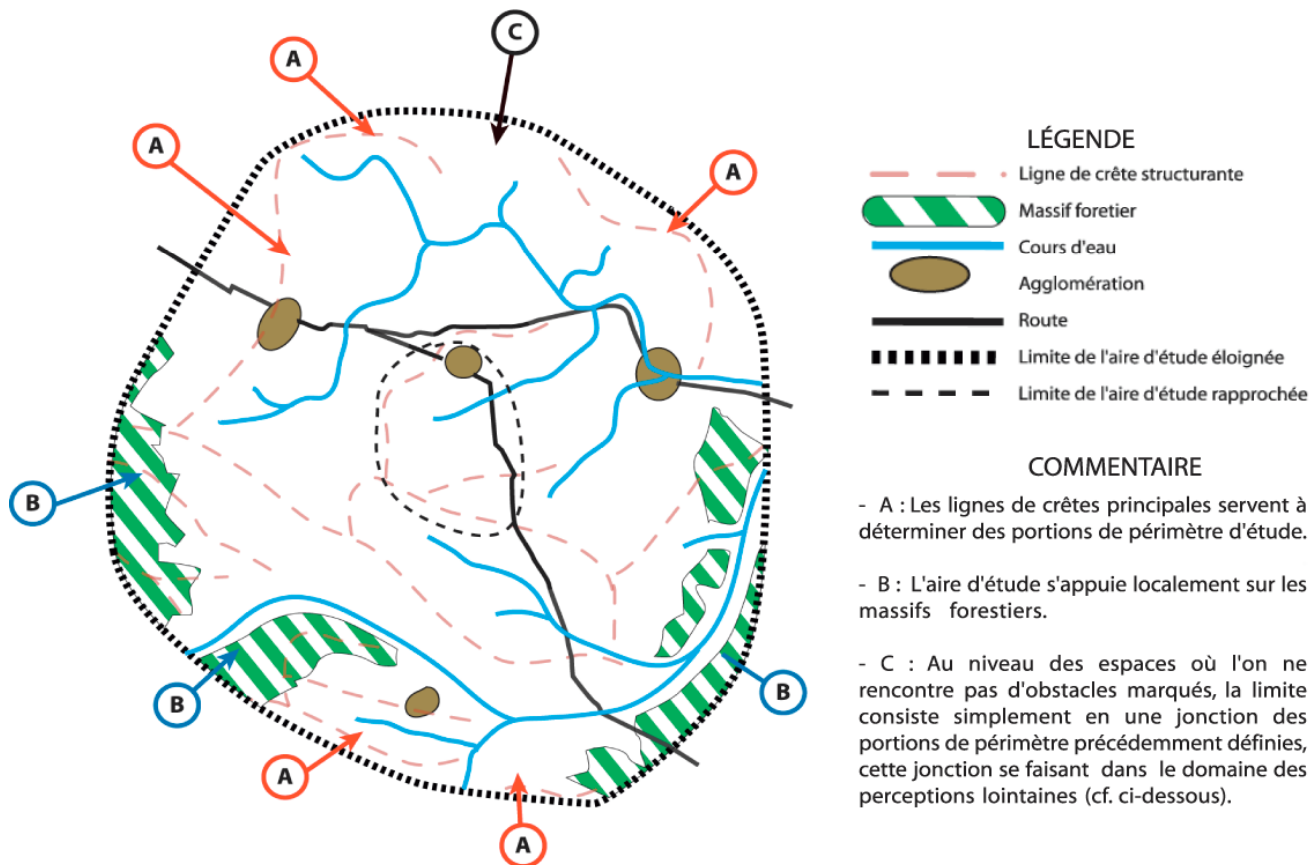
- **Le périmètre éloigné** doit être suffisamment étendu pour pouvoir appréhender les impacts **visuels** d'un projet éolien.

Compte tenu de la hauteur, mais aussi de leur couleur claire et du mouvement des pales qui attire le regard, les éoliennes sont susceptibles d'être perceptibles au sein de zones très étendues, qui peuvent aller dans des cas très particuliers jusqu'à une vingtaine de kilomètres. Mais l'analyse des problématiques paysagères liées aux projets éoliens terrestres (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2.2*) a montré qu'en perception lointaine, la prégnance des aérogénérateurs est variable. C'est seulement lors d'une observation attentive du paysage que le regard de l'observateur peut être attiré, et ce sous réserve que les conditions météorologiques et les composantes du paysage permettent une perception des éoliennes.

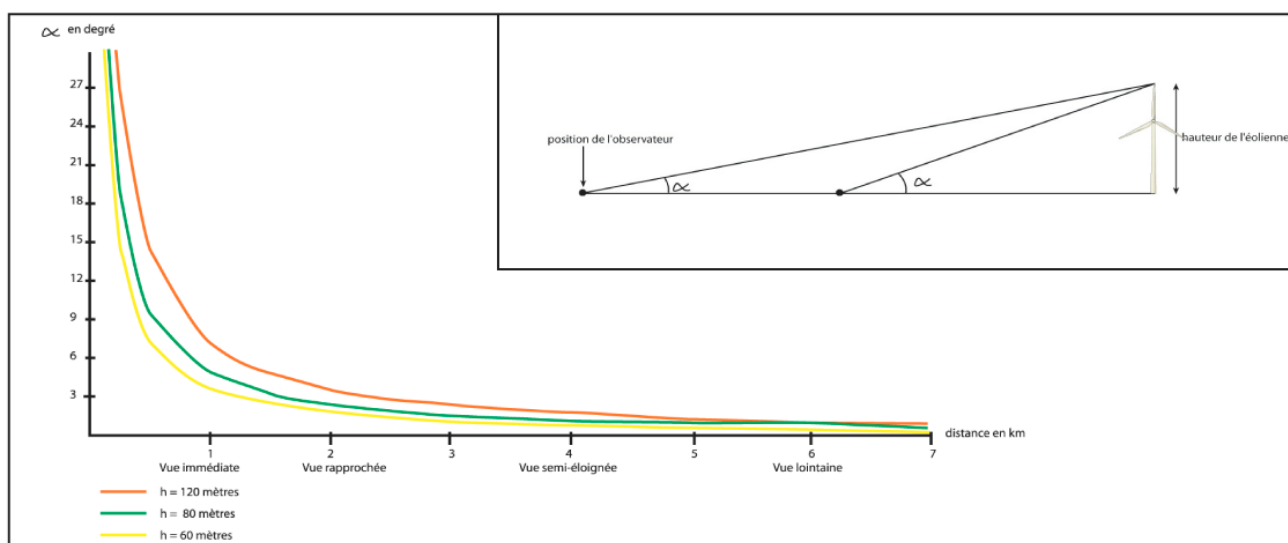


JUSTIFICATION DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ

CARTE SCHÉMATIQUE PERMETTANT LE POSITIONNEMENT DES LIMITES DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ



VARIATIONS DE L'ANGLE DE PERCEPTION DES ÉOLIENNES (α) EN FONCTION DE LA POSITION DE L'OBSERVATEUR



Selon la distance entre l'observateur et le site éolien, l'impact visuel de ce dernier (sa prégnance) varie. Globalement, les perceptions les plus proches génèrent des impacts visuels importants, tandis que les perceptions les plus lointaines génèrent des impacts moindres. En fonction de la hauteur des éoliennes, il est ainsi possible de subdiviser le territoire en fonction du type de perceptions qui s'y développent. La courbe ci-dessus montre que l'impact visuel n'est pas directement proportionnel à la distance.

Le croquis, ci-contre, illustre la réduction de la taille perçue de l'éolienne en fonction de l'éloignement par rapport à cette dernière. Les courbes montrent que l'angle de perception d'une éolienne :

- premièrement, décroît très rapidement avec la distance entre l'éolienne et l'observateur ;
- deuxièmement, tend à devenir faible et à évoluer peu à partir d'une certaine distance (environ 5 km).

Dans la plupart des cas, le rayon du périmètre d'étude éloigné doit ainsi être, **au minimum**, égal à 5 km, mais devra être éventuellement augmenté en fonction de la sensibilité du site (présence d'une agglomération, d'un monument historique ou d'un site emblématique, ..., zone côtière à 7 km, ...), des caractéristiques topographiques du secteur, du degré d'ouverture et de fermeture du paysage.

En pratique, **sur le plan méthodologique, le périmètre éloigné** peut être appréhendé à partir d'une première analyse de l'environnement et du paysage. Cette analyse visera à adapter l'extension du périmètre éloigné aux spécificités et aux sensibilités du territoire effectivement concerné, en s'appuyant sur des limites visuelles importantes telles que boisement de grande ampleur, lignes de crête majeures, ... au-delà desquelles les perceptions visuelles du projet éolien seront soit inexistantes, soit très ponctuelles et/ou partielles (*cf. schéma ci-contre*). Concrètement, la définition du périmètre d'étude éloigné pourra souvent impliquer une première prospection de terrain.

Sur ce périmètre éloigné, les analyses seront menées en s'appuyant sur les fonds cartographiques de l'IGN (1 : 25 000 ou 1 : 50 000).

Pour mémoire, on peut rappeler l'existence de méthode standardisée pour la définition de l'aire d'étude éloignée, telle que celle proposée par l'ADEME⁽¹⁾ à partir de la formule $R = (100 + E) \times h$,

- où R est le rayon de l'aire d'étude en m,
- E est le nombre d'éoliennes,
- h est la hauteur totale (tour plus rotor) d'une éolienne en m.

A titre d'exemple : pour un parc éolien de 5 éoliennes d'une hauteur totale de 76 m, le rayon de l'aire d'étude serait de 8 km.

Ces méthodes présentent l'inconvénient de ne pas prendre en compte les spécificités des territoires concernés.

⁽¹⁾ PAGÈS J.M. et NEAU P., 2001 - Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens, ADEME, 158 p.

2. ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LA FLORE ET LA FAUNE

2.1 Évaluation des impacts de projets terrestres

- Cette évaluation sera menée à partir des éléments d'informations rassemblés lors de l'analyse de l'état initial. Cette dernière devra permettre :
 - d'identifier les milieux et les formations végétales directement ou indirectement concernés par le projet, tant du fait de l'emprise du parc éolien que lors de la phase du chantier ;
 - de préciser l'intérêt patrimonial de ces milieux, voire les protections les concernant ;
 - de caractériser leur sensibilité à un projet de parc éolien, et d'évaluer la réductibilité des impacts.
- En pratique, il s'agit de procéder, sur le territoire de l'aire d'étude rapprochée (*cf. ci-avant, quatrième partie, paragraphe 1*) :
 - à une collecte d'informations auprès des services de l'État, des collectivités territoriales, de certains établissements publics, Sans viser l'exhaustivité, peuvent être cités :
 - la Direction régionale de l'environnement (DIREN) et la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt, services de l'État qui pourront renseigner sur l'existence de zones d'intérêt reconnues (ZNIEFF⁽¹⁾, ZICO⁽²⁾, sites d'intérêt mammalogique, sites d'intérêt géologique, ...) et de mesures de protection ou de gestion (réserves naturelles, arrêtés de biotope, site Natura 2000, ...) ;
 - les services « Environnement » ou « Espaces Naturels » des Conseils Généraux, qui préciseront l'existence de terrains acquis au titre de leur politique concernant les espaces naturels sensibles ou de périmètres de préemption définis dans ce cadre. Ces services peuvent également disposer d'informations et/ou d'études en dehors des zones d'intervention du Conseil Général ;
 - le Conservatoire Botanique de Brest, qui constitue progressivement une base de données sur les espèces végétales patrimoniales de Bretagne ;

⁽¹⁾ ZNIEFF : zone naturelle d'intérêts écologique, faunistique et floristique.

⁽²⁾ ZICO : zone importante pour la conservation des oiseaux.



- le Parc Naturel Régional d'Armorique, les Communautés d'Agglomération ou de Communes, ... qui méritent d'être consultés si le projet s'inscrit sur leur territoire ;
- etc ...

Note : des contacts préliminaires avec ces différents services et établissements permettront de pré-identifier les informations disponibles et diffusables, les modalités de leur consultation et leurs conditions d'accès.

- à une ou plusieurs visites sur site. L'objet de ces prospections de terrain est d'identifier et de cartographier l'occupation du sol et les formations végétales sur le périmètre d'étude rapproché afin :
 - de caractériser le contexte écologique dans lequel s'inscrira le projet tant en terme de fonctionnalité (présence de « corridors écologiques », ...) qu'en terme d'espèces animales présentes. Un certain nombre d'entre elles pourront être identifiées soit par contact visuel direct ou par écoute du chant (oiseaux notamment), soit par l'observation de traces et indices (mammifères notamment) ;
 - d'examiner précisément les formations et les milieux qui seront directement ou indirectement affectés par le projet éolien, pour appréhender les impacts sur la végétation, la flore, et les espèces animales. Concernant ces dernières, il s'agit de prendre en compte à ce niveau la destruction ou la perturbation des habitats.

Ce diagnostic de terrain suppose l'intervention d'une ou plusieurs personnes à compétences spécifiques dans les domaines de l'écologie, de la flore et de la faune. De par leur compétence, cette (ou ces) personne (s) pourra (pourront) juger, en fonction des milieux présents et concernés par le projet, du nombre de prospections de terrain et de leur époque au cours d'un cycle annuel. Sur site, il pourra être opportun de réaliser une cartographie à une échelle plus précise que celle de la restitution, avec des zooms sur les emprises précises du projet (*cf. rapport 1, deuxième partie, paragraphe 3.2 pour la consistance du projet*) et de son chantier.

- Si les enjeux pour la végétation, la flore, les mammifères, ... ont un caractère spatial a priori circonscrit et surtout bien identifié qui facilite l'évaluation des impacts, il n'en est pas de même pour les aspects de circulation des oiseaux :
 - migrations pré-nuptiale et post-nuptiale ;
 - déplacements locaux entre zones de nourrissage et zones de repos (exemple des anatidés) ;
 - exploitation d'un territoire de chasse et pour l'apprentissage du vol ;
 - circulation régionale entre grandes zones humides.

L'évaluation des impacts sur l'avifaune liés aux risques de collision avec les aérogénérateurs est confrontée à des limites du fait du manque de références, spécifiquement bretonnes, et de connaissance sur la sensibilité de chaque espèce à ce type d'installation (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2.4*).

Dans ce contexte, l'analyse de l'état initial visera à :

- identifier les principales espèces nicheuses, migratrices, hivernantes, et de passage fréquentant effectivement le site retenu pour le projet éolien, ou susceptibles de le fréquenter ;
- repérer d'éventuels axes de circulation d'oiseaux.

La consultation d'ouvrages de référence tels que les atlas des oiseaux nicheurs, de publications, ... et le rassemblement des informations disponibles sur les zones d'intérêt écologique tel qu'il a été évoqué précédemment, à l'échelle du périmètre d'étude éloigné, est une première étape. Elle permettra d'avoir une esquisse quant aux espèces susceptibles d'être présentes.

Une démarche auprès d'ornithologues locaux ou d'associations naturalistes permettra de savoir si le secteur concerné par le projet fait l'objet de prospections plus ou moins régulières et cela sur un pas de temps qui permet de gommer le biais inhérent à un suivi sur une seule année.

Si de telles informations existent, il pourra être intéressant de mettre en place une démarche partenariale avec leur détenteur, pour établir un diagnostic répondant aux deux objectifs précédemment cités.

Si le secteur n'a jamais fait l'objet d'un suivi ou d'observations, il y aura lieu de prévoir un diagnostic spécifique, réalisé par une personne à compétence ornithologique, s'appuyant :

- sur l'identification des milieux présents au sein du périmètre d'étude éloigné ;
- sur un certain nombre de prospections visant à repérer les espèces présentes (repérage visuel et écoute des chants).

A partir des données rassemblées lors de l'analyse de l'état initial, une évaluation des impacts pourra être établie sur la base du contexte ornithologique dans lequel s'inscrit le projet, des quelques références bibliographiques disponibles concernant l'impact sur l'avifaune des parcs éoliens, et des connaissances que l'on a sur l'éthologie des espèces.

- Un des éléments qui ressort de l'analyse précédente concernant les impacts sur l'avifaune liés aux risques de collision avec les aérogénérateurs est le manque de références bibliographiques spécifiquement bretonnes.

Pour pallier ce déficit de connaissance, il pourrait être engagé, avec une coordination régionale assurée par la DIREN et en partenariat avec les opérateurs, le suivi ornithologique de tous les parcs éoliens. Ce suivi pourrait concerner :

- d'une part, les collisions des oiseaux,
- d'autre part, le comportement des oiseaux,

et ce sur un pas de temps au minimum d'une année complète et de façon plus idéale sur 3 à 5 ans.

Concernant les collisions des oiseaux, il s'agit de procéder à un certain nombre de passages d'observateurs à la recherche de cadavres. Cette recherche suppose la mise au point d'un cahier des charges rigoureux⁽¹⁾ adapté à chaque site, définissant la fréquence des passages, la surface à prospecter autour du parc éolien, la méthode de prospection de terrain, et la répartition des passages au cours du cycle des saisons. Cette répartition doit notamment permettre de couvrir les différentes phases du cycle biologique des oiseaux : période de nidification, périodes de migration, période hivernale (éventuellement, en fonction des milieux présents).

⁽¹⁾ Ce cahier des charges pourrait utilement s'appuyer sur les retours d'expérience des suivis de mortalité d'oiseaux, le long des lignes électriques à haute ou à très haute tension.

Concernant le comportement des oiseaux, il s'agit d'observer l'attitude des oiseaux face aux éoliennes en prenant en compte⁽¹⁾ :

- les conditions météorologiques ;
- le statut de l'espèce observée : migratrice ou nicheuse ;
- les caractéristiques du vol : type (plané, battu, ...) et hauteur ;
- les réactions face aux éoliennes ;
- etc ...

⁽¹⁾ ABIES, GÉOKOS Consultants, LPO délégation Aude, 1997 - Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle (Aude), rapport final, 65 p.

2.2 Evaluation des impacts des projets off-shore

- Il est important de rappeler que l'évaluation des impacts d'une centrale éolienne off-shore doit porter sur les différents milieux concernés par un tel projet, à savoir (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 3.1*) :
 - le milieu benthique⁽¹⁾ subtidal⁽²⁾ et le milieu pélagique⁽³⁾, concernés par l'implantation des éoliennes elles-mêmes, et par les câbles sous-marins ;
 - l'espace aérien au-dessus de la mer, qui est exploité par des oiseaux marins ;
 - le milieu benthique intertidal⁽⁴⁾, affecté par le passage des câbles sous-marins ;
 - les milieux terrestres littoraux ou non, traversés par le passage des câbles souterrains et éventuellement par le poste de raccordement.

Encore plus que pour les projets terrestres, l'évaluation des impacts sur le milieu biologique d'un projet off-shore requiert l'intervention d'une équipe pluridisciplinaire : spécialistes du domaine physique, du domaine benthique, de la ressource halieutique, ornithologues, botanistes ou phytosociologues connaissant les formations végétales du littoral.

- L'analyse des problématiques environnementales posées par les projets éoliens off-shore a mis en exergue la double difficulté suivante : des connaissances sur les peuplements (notamment sublittoraux) encore faibles et la quasi-absence de données précises sur les effets d'un projet off-shore notamment sur les poissons, les mammifères marins et les oiseaux marins.

L'évaluation des impacts d'un tel projet est fondamentalement confrontée à cette double difficulté, ce qui rend encore plus nécessaire la réflexion amont sur le choix du site, choix devant aboutir à éviter au maximum les zones à forts enjeux ou à fortes sensibilités (voir propositions sur la démarche territoriale concernant les projets de centrales éoliennes off-shore - *cf. rapport 2, troisième partie, paragraphe 2*).

⁽¹⁾ Benthique : relatif aux fonds marins.

⁽²⁾ Subtidal : relatif à la zone située au dessous de la zone des marées.

⁽³⁾ Pélagique : relatif à la pleine mer.

⁽⁴⁾ Intertidal : relatif à la zone de balancement des marées (appelée encore estran).

- Concernant les peuplements benthiques subtidiaux, leur inventaire pourra s'appuyer sur des études générales réalisées ces dernières années mais nécessitera souvent la mise en œuvre d'investigations spécifiques (prélèvements, ...). Cet inventaire visera à identifier et caractériser la nature des fonds et de là les peuplements qui les colonisent, et surtout à mettre en évidence la présence ou l'absence de milieux de grand intérêt tel que le maërl.

Les impacts seront évalués par recoupement de ces informations avec celles concernant la dynamique du milieu physique et celles concernant le projet (nombre d'éoliennes, type de fondation, modalités de mise en place des éoliennes et de câbles sous-marins).

- L'approche du milieu pélagique, au-delà d'éventuelles études générales, ne peut guère être menée que par le biais des ressources halieutiques exploitées sur le secteur concerné par le projet (prise en compte des enquêtes et des études réalisées par l'IFREMER, exploitations complémentaires des Affaires Maritimes). En l'absence de données sur les impacts des projets éoliens sur le domaine pélagique, et de retour d'expériences, les impacts seront évalués de façon théorique et sur la base de dire d'experts. Et il en sera de même pour les impacts sur les mammifères et les oiseaux marins.
- Enfin, l'évaluation des impacts du projet sur les milieux intertidaux et terrestres sera confrontée à des difficultés méthodologiques moindres que pour la partie « marine » du projet :
 - La connaissance des peuplements benthiques et des formations végétales littorales peut être parfaitement précisée par une série de prospections sur site :
 - ♦ investigations de terrain lors des marées de forts coefficients pour couvrir l'ensemble de l'estran ;
 - ♦ investigations de terrains en période favorable (printemps et début d'été) pour appréhender les formations végétales littorales et repérer les éventuelles espèces patrimoniales.
 - Les impacts du projet sur les milieux intertidaux et terrestres sont non spécifiques dans la mesure où ils ont pour origine la mise en place de câbles enterrés, et la construction d'un poste de raccordement. Ils pourront donc être évalués par analogie compte tenu de la sensibilité des peuplements et des formations concernés.

3. ÉVALUATION DES IMPACTS ACOUSTIQUES

- Cette évaluation ne concerne que les projets terrestres de parc éolien, susceptibles de se retrouver à proximité d'habitations et ce a fortiori compte tenu de la dispersion du bâti sur l'ensemble de la région bretonne.

Les projets de parc éolien sont tenus de respecter la réglementation relative à la protection contre les bruits de voisinage (décret n° 95-408 du 18 avril 1995). Cette réglementation définit des valeurs maximales de l'émergence, émergence qui correspond à la différence entre le bruit ambiant avant la mise en service du projet et le bruit ambiant comportant le bruit produit par le projet, en l'occurrence par le parc éolien.

Ces valeurs maximales d'émergence sont :

- de 5 décibels A⁽¹⁾ en période diurne (de 7 à 22 heures),
- de 3 décibels A en période nocturne (de 22 à 7 heures).

A ces valeurs, s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit produit par le projet. Dans le cas de parcs éoliens qui sont susceptibles de fonctionner sur des durées importantes et régulièrement plus de 4 heures par jour, le terme correctif est de 0 décibel A.

- Dans la pratique, il s'agit donc d'établir un constat sonore correspondant à l'état initial. Ce constat sonore doit reposer sur une campagne de mesures **sur site**, réalisée conformément à la norme NFS 31-0100, de jour mais également de nuit. En effet, étant donné que les aérogénérateurs peuvent fonctionner 24 heures sur 24, les mesures entre 22h00 et 7h00 se révèlent être doublement importantes car :
 - le bruit ambiant est souvent plus faible en période nocturne qu'en période diurne,
 - l'émergence maximale définie par la réglementation est plus contraignante de nuit que de jour (+ 3 décibels A au lieu de 5 décibels A).

Enfin, les points de mesures sur site devront être répartis, en fonction de la configuration de ce dernier, entre les différents groupes d'habitations dispersées autour du projet.

⁽¹⁾ Décibel A : unité de mesure de l'intensité d'un son correspondant au niveau que l'oreille humaine perçoit, alors que le décibel correspond à ce qui est physiquement émis.



- La simulation de l'état futur est confrontée à un certain nombre de difficultés (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2.4*). Il s'agit notamment d'intégrer au bruit ambiant mesuré le bruit du vent qui est susceptible de faire tourner les éoliennes. En effet, pour des raisons de métrologie, les mesures sur site doivent être réalisées à des vitesses de vent inférieures à 5 m/s, vitesses auxquelles les éoliennes peuvent commencer à tourner mais ne sont pas en pleine production.

Une première étape de la simulation de l'état futur est donc de corriger les mesures acoustiques pour intégrer une ou plusieurs vitesses de vent indispensables au fonctionnement des éoliennes.

La deuxième étape de la simulation de l'état futur consiste à intégrer la puissance acoustique en décibel A des éoliennes envisagées. Cela implique d'avoir communication des données relatives à l'émission sonore de l'éolienne, par son constructeur.

La comparaison entre la simulation de l'état futur et l'état initial doit permettre de vérifier le respect des émergences maximales autorisées tant de jour que de nuit.

- Compte tenu des limites de l'évaluation de l'impact acoustique d'un projet éolien (double simulation par calcul pour évaluer l'état futur, difficulté d'intégration de la complexité du terrain), deux propositions peuvent être formulées :
 - une conception de projet éolien de telle façon que les émergences calculées soient sensiblement inférieures aux seuils maximums autorisés, notamment sur la période nocturne,
 - la réalisation de campagnes de mesures sur site après la mise en place des éoliennes, mais avant tout réglage de puissance, pour s'assurer que les objectifs réglementaires sont respectés.

4. ÉVALUATION DES IMPACTS PAYSAGERS

L'impact visuel des éoliennes dépend de leurs caractéristiques propres et des caractéristiques du paysage (déterminées par le relief, les éléments de la végétation et l'occupation du sol). L'approche ci-après n'est pas complète puisqu'elle ne tient pas compte des facteurs psychologiques, et donc de la subjectivité, d'interprétation des paysages liés à l'observateur.

L'évaluation des impacts paysagers doit être réalisée par un professionnel compétent en paysage.

4.1 Analyse de l'état initial

4.1.1 Diagnostic paysager général

➤ Objectif recherché

Comprendre et caractériser les paysages concernés.

➤ Méthodologie

- A l'échelle du périmètre d'étude éloigné, le territoire étudié peut être analysé en terme de :
 - composants (relief, occupation du sol, ligne de force du paysage...),
 - fonctionnements visuels (points de vue existant, types de vue, points d'appel ...),
 - ambiances,
 - tendances d'évolution,
 - sensibilités particulières (présence d'un milieu spécifique ...).

Plusieurs portions du territoire présentant une certaine homogénéité ou unités paysagères (même occupation des sols, unité de relief, ambiance ...) peuvent être identifiées et caractérisées.

- A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, une analyse plus détaillée des caractéristiques paysagères du site d'implantation peut être effectuée. Il s'agit de mettre en évidence les similitudes existantes avec l'unité paysagère dans laquelle il se situe, et ses caractéristiques propres.



- Le diagnostic s'effectue à partir :
 - d'analyses de données cartographiques et de vues aériennes,
 - d'analyses d'études existantes, documents d'urbanisme, se rapportant au territoire étudié,
 - de prospections de terrain.
- La réalisation d'une carte des unités paysagères permet de localiser et de visualiser les paysages du périmètre étudié.

Des photographies de qualité, localisées sur une carte, permettront d'illustrer les différentes unités paysagères ainsi que le site d'implantation du projet éolien.

4.1.2 Diagnostic spécifique lié au patrimoine et au tourisme

Au-delà des protections réglementaires associées aux monuments historiques et archéologiques, ou aux sites (classés ou inscrits), l'impact des éoliennes par rapport au patrimoine est directement associé à leur perception. A cet égard, les monuments, qu'ils soient protégés ou pas, les lieux culturels (sites historiques, sites de mémoire collective, lieux de pèlerinage, etc ...), les pôles d'activités de loisirs ou d'intérêts touristiques constituent des sites sensibles de par leur attractivité et leur fréquentation.

➤ **Objectif recherché**

- Recenser les sites sensibles ou remarquables (monument historique ...) et/ou fréquentés (sites touristiques, voie rapide, ...).
- Evaluer le degré de sensibilité du territoire lié au patrimoine, au tourisme.

➤ **Méthodologie**

- L'analyse de l'intérêt touristique et patrimonial s'effectue à l'échelle du périmètre d'étude éloigné, à partir :
 - de l'inventaire des sites classés ou inscrits,
 - de l'inventaire des monuments classés ou inscrits au titre de la loi du 31 décembre 1913 modifiée sur les monuments historiques,
 - du recensement des sites et monuments mentionnés dans les guides touristiques,
 - du recensement des modes de découverte du territoire (voie rapide, chemins de randonnées ...),
 - de l'identification et de la localisation du patrimoine local : réalisé à partir du recensement des éléments remarquables du paysage figurant dans les PLU, d'inventaires pouvant avoir été réalisés dans les communes. Le patrimoine local du périmètre d'étude rapproché pourra être recensé de manière systématique à partir de visite de terrain.
- Le report de ces différents éléments sur une carte permet de visualiser les zones les plus sensibles du point de vue patrimonial et touristique.

La conclusion du diagnostic devra avoir pour objectifs :

- ***de rappeler les caractéristiques des paysages en place,***
- ***de mettre en évidence les sensibilités paysagères par rapport à un projet éolien du fait notamment de l'échelle du paysage, de son degré d'anthropisation, de sa lisibilité,***
- ***de mettre en évidence les sensibilités spécifiques liées au tourisme et au patrimoine.***

4.2 Evaluation des impacts

4.2.1 Impacts paysagers généraux

- L'impact paysager des éoliennes varie en fonction (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2.2*) :
 - de la position de l'observateur,
 - des caractéristiques paysagères du territoire,
 - des caractéristiques du projet éolien.

Selon l'emplacement de l'observateur, la fréquence et l'importance des perceptions sont variables.

→ En perception lointaine

La prégnance visuelle des éoliennes est amoindrie par les effets de perspective et par la fréquence des perceptions peu élevées. Néanmoins depuis quelques sites particuliers, les éoliennes peuvent être perceptibles (point haut ...).

→ En perception semi-éloignée à proche

L'organisation spatiale des éoliennes, leur inscription dans le paysage est alors perceptible.

Dans le cas de perception semi-éloignée à proche, le relief, le degré d'ouverture et fermeture du paysage sont des composantes paysagères à étudier avec soin.

→ En perception immédiate

Il s'agit d'une vision de détail des éoliennes et des abords immédiats.

L'impact paysager concerne les éoliennes mais aussi les constituants autres que les éoliennes :

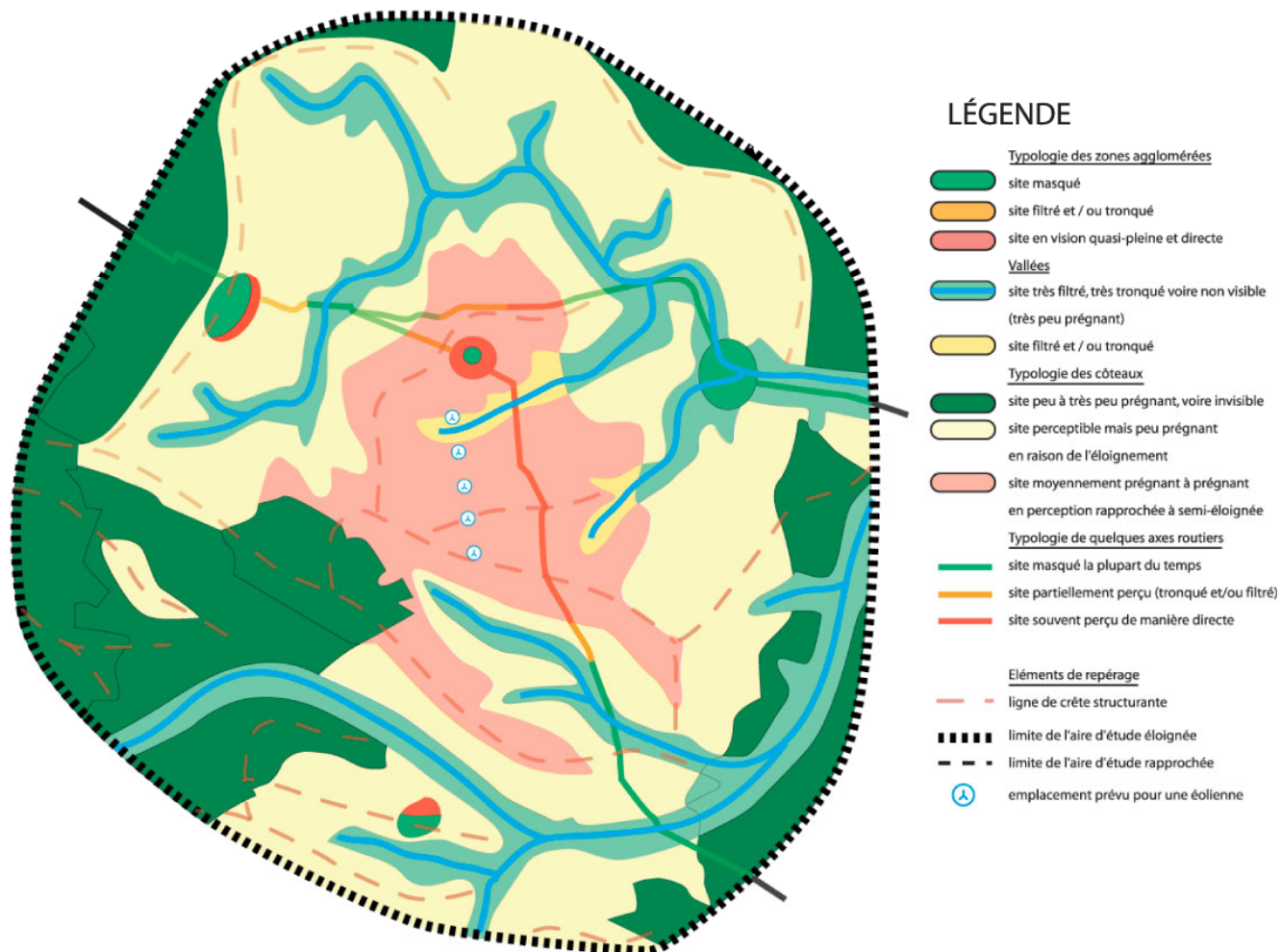
- les équipements annexes,
- les chemins d'accès,
- les aires de montage.

Deux types d'impacts peuvent être distingués :

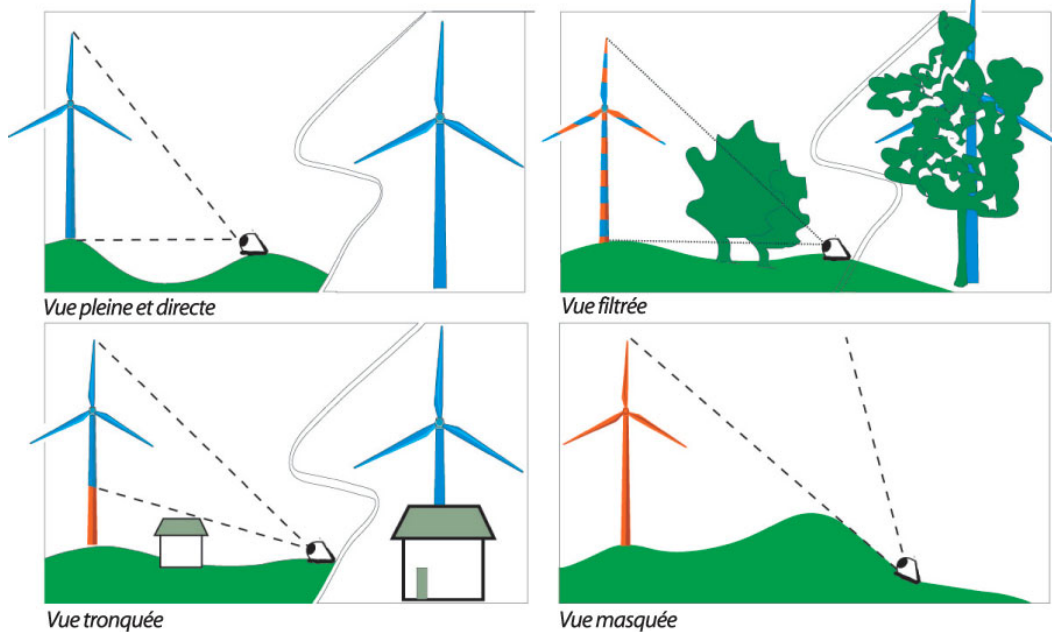
- des impacts temporaires liés à la phase chantier,
- des impacts permanents liés à la présence des éoliennes jusqu'à leur démantèlement.

ÉTUDE DES POTENTIALITÉS DE PERCEPTIONS VISUELLES D'UN PROJET ÉOLIEN

EXEMPLE SCHÉMATIQUE DE CARTE DE PERCEPTIONS VISUELLES



LES DIFFÉRENTS TYPES DE PERCEPTIONS



A gauche, les conditions de perception (en bleu, les parties visibles, en rouge les parties invisibles). A droite, les vues résultantes.

- A partir de l'analyse du projet éolien, de visites de terrain, d'analyses cartographiques, de coupes topographiques, l'importance et la fréquence des perceptions des éoliennes peuvent être appréhendées.

Il est en effet possible de déterminer les types de vues (*cf. croquis ci-contre*) et de localiser les zones des perceptions des éoliennes (*cf. carte ci-contre*).

Le mât de mesure, s'il est présent, constitue une aide importante pour déterminer les zones de perception. Il est par conséquent intéressant que ce mât de mesure soit présent systématiquement lors de l'élaboration de l'étude d'impact.

Remarque : il existe des logiciels permettant de visualiser, en fonction des données topographiques, les zones de perception des éoliennes. Toutefois ces dernières ne prennent pas en compte l'occupation des sols et ne remplacent pas une visite sur site (prise en compte des perceptions depuis les routes ...).

- Outre leur fréquence et leur importance, l'aspect qualitatif des vues (en fonction de l'organisation spatiale des éoliennes, leur inscription dans le paysage ...) peut être analysé, en particulier pour les perceptions les plus fréquentes et les perceptions depuis les secteurs les plus sensibles. Notamment, une analyse détaillée des perceptions des abords immédiats des éoliennes, en vue proche, permettra d'appréhender l'impact visuel des équipements annexes, pistes d'accès ...
- Cette analyse peut être restituée par la réalisation notamment de :
 - la carte des perceptions visuelles
Cette carte est réalisée à partir de l'analyse détaillée du relief et de l'occupation des sols. Une étude exhaustive des perceptions depuis les zones les plus sensibles que sont les hameaux de proximité et les franges urbaines des agglomérations concernées peut être envisagée (*cf. carte ci-contre*).
 - photomontages
Même si cet outil présente des limites (*cf. rapport 1, troisième partie, paragraphe 2.4*), les photomontages permettent de concrétiser plus aisément les différents types de vues sur le projet (*cf. exemples ci-après*).

EXEMPLES DE GRAPHIMONTAGES PRÉSENTANT DIFFÉRENTS TYPES DE PERCEPTIONS



Simulation présentant un projet éolien en perception semi-éloignée.



Simulation présentant un projet éolien en perception semi-éloignée à proche.



Simulation présentant un projet éolien en perception immédiate.

Il est important que les photomontages soient réalistes. Pour cela ils doivent être :

- effectués par des professionnels compétents en perspective,
- réalisés sans déformation d'échelle et des proportions,
- réalisés avec des conditions de bonne visibilité.

Le choix de l'emplacement des prises de vues pour les photomontages doit permettre de visualiser :

- les vues les plus fréquemment perçues (depuis les routes, site particulièrement fréquenté ...),
- les vues depuis les zones les plus sensibles (riverains, agglomérations proches, site remarquable concerné ...),
- des vues à des distances variables du projet (perceptions immédiates à semi-éloignées).

La présence du mât de mesures permet de visualiser le site d'implantation en perception proche à semi-éloignée et peut servir de repère pour la réalisation des graphimontages.

4.2.2 Impacts vis-à-vis du patrimoine et du tourisme

- Pour chaque monument ou site protégé, les possibilités de perception des éoliennes doivent être évaluées. Cette évaluation s'effectue à partir d'une visite de terrain des sites concernés et de l'analyse de cartographie (relief et occupation du sol). La réalisation de coupes topographiques peut s'avérer nécessaire pour évaluer les possibilités de co-visibilité.
- De même, les possibilités de perceptions des éoliennes depuis les sites touristiques majeurs du périmètre d'étude éloigné peuvent être analysées.
- Sans effectuer une analyse exhaustive de l'ensemble des modes de découverte du territoire, une analyse sur site des co-visibilités existantes entre le projet éolien et les modes de découverte les plus fréquentés (exemple : voie rapide, sentier côtier, chemin de halage ...) permet d'appréhender la fréquence des perceptions des éoliennes depuis ces secteurs.

Une conclusion des impacts paysager devra mettre en évidence :

- *la fréquence et l'importance des perceptions du site,*
- *les types de vues les plus fréquentes,*
- *les zones les plus sensibles, exposées aux vues,*
- *l'adéquation existante ou non entre le projet et le paysage dans lequel il s'inscrit : si le projet s'inscrit dans les lignes du paysage ou constitue une rupture ...,*
- *l'effet de « mutation » ou non du paysage généré par le projet (en fonction de son importance, des autres projets existants ...).*

4.3 Quelques éléments de recommandation pour une prise en compte du paysage lors de l'élaboration d'un projet éolien

PRÉCONISATIONS POUR UNE INTÉGRATION OPTIMALE D'UN PROJET ÉOLIEN

EMPLACEMENT DU SITE

Pour positionner les éoliennes, les dispositions respectant les lignes de force des paysages sont à privilégier. L'emplacement des éoliennes pourra alors soit souligner les lignes de force (exemple : implantation en ligne de crête), soit les prendre en compte pour atténuer l'impact visuel des éoliennes (exemple : implantation sur les pentes).

ORGANISATION DU SITE

La disposition des éoliennes les unes par rapport aux autres est primordiale. Une cohérence d'ensemble du site doit être respectée tant au niveau de l'implantation des éoliennes par rapport à la topographie, au niveau des axes de découverte, etc. (exemple : ne pas mettre quatre éoliennes en ligne de crête et une sur la pente), que du type d'éolienne mis en place (homogénéité du type d'éolienne, hauteurs identiques ou variables en fonction de la topographie, etc.). Différents types de mise en scène en accord avec les lignes de force du paysage pourront être étudiés. Les mises en scène devront prendre en compte des points de vues privilégiés du site. L'ordre (alignement), la régularité et le rythme (équidistance) pourront être privilégiés.

PRISE EN COMPTE DES HABITATIONS

Pour ce qui concerne les habitations en covisibilité avec le site éolien, des plantations "écrans" pourront être effectuées en accord avec les propriétaires.

EMPLACEMENT DU POSTE DE LIVRAISON ET DES CABINES

Une meilleure insertion visuelle du poste de livraison peut être obtenue s'il est construit en retrait par rapport aux voies les plus fréquentées. Son accès ne doit pas nécessiter d'ouvertures de chemins supplémentaires. Les cabines seront, dès que possible, supprimées par une mise en place du transformateur et des appareillages dans la base du mât des éoliennes.



INSERTION DU POSTE DE LIVRAISON

L'option "camouflage" (exemple : toit terrasse et couleur vert foncé) ou l'option "bâti local" (exemple : toit double pente en ardoises et couleur pierre locale) peuvent être retenues suivant le contexte paysager. Dans certains cas, une meilleure insertion est obtenue grâce à des plantations. Celles-ci respectent les essences locales et les motifs végétaux caractéristiques des paysages locaux ; toutefois, l'utilisation d'une haie n'est pas appropriée si son caractère exceptionnel doit souligner ce qu'elle devrait masquer...

AMÉNAGEMENTS PERMANENTS

A la fin du chantier, il ne reste des terrains terrassés que des aires de maintenance et des chemins d'accès. Le reste des surfaces peut être remis dans son état d'origine (exemple : remise en culture maximale).

AMÉNAGEMENTS TEMPORAIRES

L'ouverture de chemins temporaires est minimisée par le recours aux chemins existants. La mise au gabarit de ces chemins, si elle est nécessaire, ne doit cependant pas se faire au détriment de la végétation en place (les élargissements se font côté champ et non côté haie, et des replantations sont prévues lorsque des coupes s'avèrent nécessaires).

Voie :	
	Voie principale
	Voie secondaire
	Chemin d'exploitation
	Chemin créé pour accéder aux éoliennes
Relief :	
	Altitude
Plantations :	
	Bois
	Haie existante
	Haie à planter
Divers :	
	éolienne
	Aire de maintenance
	Poste de livraison
	Habitation

4.4 Cas particulier des centrales éoliennes off-shore

La méthodologie à suivre pour l'élaboration des impacts paysagers des centrales éoliennes off-shore est similaire à celle décrite précédemment pour les éoliennes terrestres.

Les points suivants sont à préciser :

- **Au niveau de l'analyse paysagère**

L'analyse du fonctionnement visuel devra prendre en compte les perceptions depuis la terre mais aussi depuis la mer.

- **Au niveau de l'évaluation des impacts**

De même, les impacts paysagers doivent être appréhendés depuis la côte mais aussi depuis la mer.

Les simulations visuelles doivent être réalisées avec des éléments constituant des repères d'échelle : bateau, ...

L'impact de la fermeture de l'espace (du grand large) perçu depuis la côte peut être évalué en fonction de la physionomie de la côte, de l'implantation des éoliennes par rapport à la côte, de leur disposition.

La modification de la physionomie du trait de côte, perçu depuis la mer devra être étudiée en fonction des caractéristiques actuelles du trait de côte, du rapport d'échelle existant entre la centrale off-shore et la côte, des masses et lignes créées par les éoliennes modifiant celles de la côte.

La présence d'îles à proximité du site et des perceptions possibles ou non depuis ces îles de la centrale devront être systématiquement prises en compte.

ANNEXE

BIBLIOGRAPHIE SOURCES DOCUMENTAIRES



1. BIBLIOGRAPHIE - DOCUMENTS CONSULTÉS

- **Ouvrages généraux sur l'environnement en Bretagne**

- **CASTRIC - FEY et col.**, 2001 - La vie sous-marine en Bretagne, découverte des fonds rocheux, A.D.M.S., Conseil Régional de Bretagne, Ed. Biotope, 176 p.
- **DAT CONSEILS**, 1995 - Réflexions pour une politique régionale sur les paysages en Bretagne, pour le compte du Conseil Régional de Bretagne et DIREN Bretagne, 63 p.
- **DE BEAULIEU F., LE MOIGNE JL.**, 1991 - Nature en Bretagne, éditions Le Chasse-Marée / Ar Men, Douarnenez, 301 p.
- **OFFREDO C.**, 1988 - Nos oiseaux de mer, Penn Ar Bed n° 129 et 130, Vol 18, fascicules 2 et 3.
- **PRAT B. et col.**, 1995 - Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne, CERESA et IKKON, pour le compte de la Préfecture de Région et le Conseil Régional de Bretagne, 99 p. + carte.
- **PRAT B. et col.**, 1998 - La Bretagne, des hommes, un territoire : atlas de l'environnement en Bretagne (faits, chiffres et repères cartographiques), CERESA / SÉVAUX et associés / IKKON, pour le compte du Conseil Régional et la Préfecture de Région de Bretagne, 100p.
- **RIDOUX V. et col.**, 2000 - Etude et conservation des mammifères marins de Bretagne, Océanopolis Brest, Conseil Régional de Bretagne, 144 p.

- **Autres ouvrages généraux**

- **FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. et coll.**, 1997 - Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, vol 24 - Paris, Service du Patrimoine Naturel / IEGB / MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement, 225 p.
- **ROCAMORA G. et YEATMAN - BERTHELOT D.**, 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherches de priorités. Populations. Tendances. menaces. Conservation, Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560 p.

- **Documents, études, articles concernant les éoliennes**
- **Anonyme**, 2001 - Eolien : un dynamisme exceptionnel, le Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment, hors série, mars 2001, pp 16 - 18.
- **Anonyme**, 2001 - La production d'énergie éolienne, ADEME, 13 p.
- **Anonyme**, 2002 - Eolien et aménagement du territoire : note de synthèse, ADEME, 7 p.
- **ADEME** - Synthèse du colloque « Enjeux et perspectives de la filière éolienne en France », Brest, les 7 et 8 octobre 1998, 54 p.
- **ADEME** - Synthèse du colloque national éolien « Energie éolienne en France : quelles perspectives à l'horizon 2010 ? », Narbonne, les 7, 8 et 9 décembre 2000, 33 p.
- **ADEME** - fiches de présentation de parc éolien :
 - ♦ Ferme éolienne de Port la Nouvelle, novembre 1994, 4 p.
 - ♦ Parc éolien de Plouarzel (Finistère), 2 p.
 - ♦ Parc éolien de Goulien (Finistère), 2 p.
 - ♦ Parc éolien de Dunkerque (Nord), 2 p.
 - ♦ Parc éolien de Widehem (Pas-de-Calais), 2 p.
 - ♦ Parc éolien de Donzère (Drôme), 2 p.
 - ♦ Parc éolien de Sallèles - Limousis (Aude), 2 p.
 - ♦ Parc éolien de Souleilla (Aude), 2 p.
 - ♦ Parc éolien des Corbières Maritimes (Aude), 2 p.
 - ♦ Parc éolien du Cap Corse (Haute Corse), 2 p.
- **ALBOUY S.**, 1997 - Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle (Aude) : rapport final, ABIES / GÉOKOS Consultants / LPO délégation AUDE, 65 p.
- **BEFENE**, 1999 - Inventaire des contraintes « avifaune et mammifères marins » liées à l'implantation d'éoliennes off-shore sur le littoral de la région Languedoc - Roussillon, pour le compte d'Espace Eolien Développement, 60 p.
- **BRL Ingénierie**, 2000 - Etude du potentiel de développement de l'éolien off-shore en Languedoc - Roussillon : document de synthèse, AME région Languedoc - Roussillon et ADEME, 21 p.
- **DDE du Finistère / SPPP**, 2002 - Charte départementale des éoliennes du Finistère, document de travail (version n° 4) :
 - ♦ volume 1 : objectifs et engagement des partenaires,
 - ♦ volume 2 : éléments d'aide à la décision,
 - ♦ annexes.

- **DIREN de Languedoc - Roussillon**, 2002 - L'énergie éolienne en Languedoc - Roussillon : le schéma régional d'aide à l'implantation des projets éoliens, 7 p.
- **ESPACE ÉOLIEN DÉVELOPPEMENT et BRL Ingénierie**, 1999 - Etude de l'éolien off-shore en Languedoc - Roussillon, AME Région Languedoc - Roussillon et ADEME.
- **ENERGIE - CITES**, 2001 - Les autorités locales et la production d'électricité par éoliennes, ADEME, 66 p.
- **KROHN S.**, 1997 - Off-shore Wind Energy : full speed ahead, 13 p.
- **LE GOFF Ph.**, 2000 - Energie éolienne off-shore en Bretagne, partie 1 : identification de sites, Espace Eolien Développement pour le compte de l'ADEME, délégation régionale de Bretagne, 71 p. + annexes.
- **LEGRAND T.**, 2000 - Suivi environnemental de deux chantiers éoliens en milieu méditerranéen, cahier technique / région Languedoc - Roussillon, AME et Syndicat Mixte de préfiguration du Parc Naturel Régional de la Narbonnaise, 12 p.
- **MAINCENT G. et MICHAUT C.**, 2002 - Dossier technique : Énergies renouvelables, une industrie est née, Environnement Magazine n° 1605, mars 2002, pp 41 - 43.
- **NEAU P. et PAGES J.M.**, 1999 - Guide du porteur de projet de parc éolien, ADEME, 96 p.
- **PAGES J.M., NEAU P.**, 2001 - Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens, ADEME, 158 p.
- **REINTEAU B.**, 2002 - Eolien : la France rattrape son retard, le Moniteur du 5 avril 2002, pp 16 - 17.
- **SAINT-JOURS Y. et TALVAT C.**, 2002 - Petites éoliennes : qui aime le vent récolte les kilowatts, La Maison Écologique n° 6 , pp 13 - 22.
- **Systèmes Solaires**, 1996 - Pourquoi et comment installer un parc d'éoliennes dans votre région : guide pratique, ADEME, 26 p.
- **SOLER F., MARTINEAU V.**, 2000 - Schéma Régional Éolien, DIREN Languedoc - Roussillon, 88 p.
- **SOLER F., MARTINEAU V.**, 2000 - Schéma Régional Éolien : document de synthèse, département de l'Aude, 15 p.

- **Études d'impact de projets éoliens en Bretagne**

- **AVEL PEN AR BED**, 2000 - Projet éolien de Saint-Thégonnec - Pleyber-Christ : analyse paysagère, 23 p.
- **BOUFFORT J.M. et LOOS S.**, 2001 - Implantation d'une centrale éolienne sur la commune de PLOUGRAS (Côtes d'Armor) : insertion paysagère, Espace Éolien Développement, 20 p.
- **ESPACE ÉOLIEN DÉVELOPPEMENT**, 2001 - Centrale éolienne de Plougras (Côtes d'Armor) : étude d'impact, 65 p. + annexes.
- **ESPACE ÉOLIEN DÉVELOPPEMENT**, 2001 - Centrale éolienne de Plouyé : étude d'impact, 73 p. + annexes.
- **POYET B. et ROCHARD Y.**, 2000 - Projet éolien de Saint-Thégonnec - Pleyber-Christ : notice d'impact, Avel Pen ar Bed - éoliennes en Bretagne, 54 p. + annexes.

- **Textes réglementaires et documents relatifs aux procédures**

- **Directive 2001/77/CE** du Parlement Européen et du Conseil, relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité.
- Code de **l'urbanisme**.
- Code de **l'environnement**.
- **Loi n° 2000-108** du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.
- **Loi n° 2003-8** du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie.
- **Arrêté ministériel** fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent, telles que visées à l'article 2-2° du décret n° 2000-1196 du décembre 2000.
- **Décret n° 77-1141** du 12 octobre 1977 pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature.
- **Décret n° 85-453** du 23 avril 1985 pris pour application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

- **Décret n° 93-245** du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques et modifiant le décret n° 77-1141.
- **Décret n° 93-743** du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.
- **Décret n° 2001-189** du 23 février 2001 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993.
- **Circulaire n° 93-73** du 27 septembre 1993 prise pour l'application du décret n° 93-245.
- **MATE / MEFI**, 2002 - Rapport du groupe de travail sur la rationalisation et la simplification des procédures applicables aux producteurs d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables, 40 p.
- **METL / DTMPL**, 2002 - Note sur les procédures relatives aux éoliennes off-shore, 11 p.
- **MICHEL P.**, 2001 - L'étude d'impact sur l'environnement : objectifs, cadre réglementaire, conduite de l'évaluation, BCEOM pour le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
- **Préfecture du Pas-de-Calais**, non daté - Schéma des procédures de création de parcs éoliens, 8 p.
- **SECRETARIAT GÉNÉRAL DE LA MER**, 2001 - Parcs éoliens off-shore : le contexte, document de travail, 20 p.

- **Documentation technique de constructeurs**

- ENRON (USA) : 900 kW
- ENERCON (D) : E 30 - 300 kW
E 40 - 600 kW
E 58 - 1 MW
E 66 - 1,8 MW
- JEUMONT Industrie (F) : J 48 - 750 kW
- N.E.G. MICON (DK) : NM 750/48 - 750 kW
- NORDEX (DK) : N 43 - 600 kW
N 50 - 800 kW
N 54 - 1 MW
- POWER TECHNOLOGY CENTRE : Types AC de 120 W à 1 kW
Types IN de 250 W à 6 kW
Types GE de 25 kW
Types SW de 110 kW à 750 kW
Types DE de 600 kW à 2 MW
- VERGNET (F) : GEV 10 - 25 kW
GEV 15 - 60 kW
GEV 26 - 220 kW
- VESTAS (DK) : V 52 - 850 kW
V 47 - 660 kW
V 66 - 1,75 MW
V 66 - 2,0 MW
V 80 - 2,0 MW

2. SITES INTERNET CONSULTÉS

- www.canwea.ca
- www.powertechnology.center
- www.vestas.com
- www.wind.enron.com
- www.nordex-online.com
- www.turbowinds.com
- www.windpower.org
- www.eoliennes.net
- www.bwea.com
- www.wind-energie.de
- www.afm.dtu.dk
- www.middelgrunden.dk
- www.espace-eolien.fr
- www.ademe.fr
- www.cabinetgerma.com
- www.eole.org

Cette étude a été réalisée pour le compte de :

la Direction régionale de l'environnement de Bretagne

Le Magister, 6 cours Raphaël Binet CS 86523 - 35065 RENNES Cedex

sous la direction de *Patrice ARRES-LAPOQUE, André GOUILLOU et Jean-Yves DESDOIGTS.*

Cette étude a été réalisée par :

le bureau d'études CERESA

Le Pont, Route de la Rivière - 35230 NOYAL-CHÂTILLON-SUR-SEICHE

synthèse, rédaction : *Morag LE BLÉVEC, Elisabeth OFFRET*

illustrations : *Virginie CHANTRIAUX, Lisa FRAISSE*

Document achevé en janvier 2003.





DIRECTION REGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT
BRETAGNE

[Retour au sommaire](#)



[Quitter](#)

