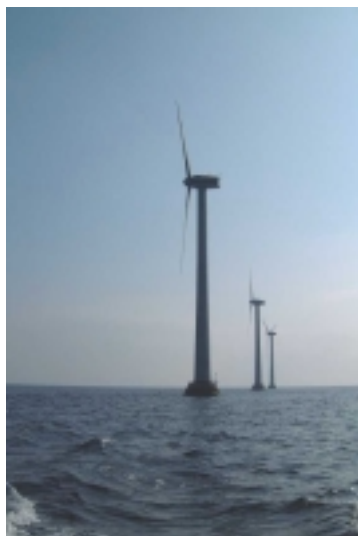


Énergie éolienne en mer

Recommandations pour une politique nationale



Secrétariat Général de la Mer

Décembre 2002

Résumé

Dans le cadre de ses engagements internationaux, la France s'est fixé des objectifs ambitieux de développement de ses capacités de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable, et notamment d'énergie éolienne. Dans ce cadre, la filière « offshore » semble prometteuse : le potentiel éolien de la France est important sur toutes ses façades maritimes, l'éolien en mer présente des avantages théoriques indéniables sur l'éolien terrestre en termes de productivité, et les progrès récents des technologies éoliennes et offshore ouvrent à court terme des possibilités réelles.

Les objectifs affichés par la France peuvent sembler limités devant ceux d'autres États côtiers, notamment les pays riverains de la Mer du Nord et de la Baltique. Toutefois, la situation française diffère notablement de celle de ces pays : les zones de faibles fonds, seules accessibles actuellement à l'implantation de parcs éoliens, y sont bien plus réduites, et exclusivement côtières. Par ailleurs, ces zones sont déjà très fréquentées par des usagers traditionnels (navigation, pêche, notamment), et désormais légitimement revendiquées pour d'autres usages (extraction de granulats, par exemple) ; de plus, la pression démographique augmente sans cesse sur les régions littorales, et la sensibilité y est grande au développement d'installations industrielles ; enfin, le littoral est une zone écologiquement sensible, que la législation a jugé nécessaire de protéger de développements incontrôlés.

Les premiers projets éoliens en mer rencontrent en France des difficultés : réticences de la part des autres usagers de la mer, incertitudes sur la rentabilité des projets, mauvaise visibilité due notamment à la complexité du cadre réglementaire, à la lenteur des procédures, et à l'absence d'une politique claire. Avant de lancer un programme ambitieux de développement dans ce domaine, l'État, gestionnaire des espaces maritimes, doit disposer d'une vision complète des conséquences, et notamment des impacts socio-économiques et environnementaux.

---O---

Un groupe de travail interministériel, associant les administrations et les établissements publics compétents, s'est penché sur la question ; ce rapport synthétise ses travaux : il analyse les données actuelles du problème, et propose des orientations susceptibles de permettre à la France de tenir ses objectifs énergétiques en limitant les conflits d'usage et en évitant les options irréversibles.

Les **constats** sont les suivants :

- si l'on exclut les considérations de politique énergétique, qui ne sont pas spécifiques à l'éolien en mer, ***l'enjeu majeur est l'occupation de l'espace marin*** et ses conséquences socio-économiques et environnementales ;
- une politique énergétique ne suffit donc pas en matière d'éolien en mer, mais elle doit être complétée par ***une politique d'affectation de l'espace maritime*** ;
- une telle politique, définie de manière concertée, est le seul moyen efficace de ***limiter a priori les conflits d'usage*** dont la solution a posteriori est longue et coûteuse socialement et économiquement ;

- **une telle politique a un coût** : elle peut notamment conduire à préconiser l'implantation de parcs éoliens dans des *sites non optimaux*, et nécessiter un *développement du réseau de transport de l'électricité* ;
- enfin, **l'État ne dispose pas actuellement de toutes les études** nécessaires pour définir cette politique, et notamment **évaluer les conséquences** socio-économiques, techniques et environnementales **de ses choix**.

Pour permettre à la filière de l'éolien en mer de contribuer à l'échéance 2010 aux objectifs que s'est fixés la France en matière d'énergies renouvelables, le groupe de travail émet les **recommandations** suivantes :

- le **choix des zones devrait être orienté par l'État** sur la base d'une étude, par des organismes indépendants des opérateurs éoliens, des possibilités techniques, des risques environnementaux et des usages concurrents, et à l'issue d'une **large concertation** ;
- en attendant de bénéficier d'une expérience nationale suffisante, **le nombre des parcs devrait être limité**, même si cela doit conduire à autoriser **des tailles importantes** : les inconvénients potentiels de cette stratégie sont jugés très inférieurs au risque que constituerait le « mitage » du littoral par des dizaines de parcs de taille réduite ;
- les **développements du réseau** nécessaires à l'application de cette stratégie devraient être **démarrés dès que possible**, et leur financement ne devrait pas être imputé directement aux projets ;
- la **tarification devrait être distincte de celle de l'éolien terrestre**, et prendre en compte la **spécificité des sites** ; la meilleure solution pour éviter les rentes indues en assurant la viabilité de la filière semble être de **systématiser en mer le recours aux appels d'offres** prévus par la loi 2000-108 du 10 février 2000 : ces appels d'offres **devraient imposer la zone** où doit être choisi le site ;
- sans attendre l'achèvement des études globales, quelques **projets pilotes** de puissance installée réduite mais d'intérêt primordial devraient être lancés **dès que possible** sur appel d'offres, de manière à permettre à l'État et aux opérateurs de se préparer aux appels d'offres futurs pour des projets plus ambitieux, et de préciser les études indispensables ;
- enfin, une **évolution de la réglementation** est nécessaire ; elle devrait concerner principalement les modalités de concession du droit d'occupation du fond de la mer, mais aussi la fiscalité et la coordination des diverses procédures.

Par ailleurs, il paraît important à moyen terme :

- de **développer au-delà de 2010 la politique française en matière d'éolien**, et tout particulièrement d'éolien en mer ;
- de prendre complètement en compte les **spécificités des activités en mer littorale**, en intégrant la problématique de l'éolien à celle, plus générale, de la **gestion intégrée des zones côtières** ;
- de réfléchir à la mise en place d'une **structure administrative transversale** indépendante des administrations centrales, capable d'assurer les délicates **fonctions de régulation et d'arbitrage** en matière d'occupation du fond de la mer.

Sommaire

1. INTRODUCTION	5
2. LES ENJEUX	7
2.1.Enjeux énergétiques	7
2.2.Enjeux industriels	8
2.3.Enjeux maritimes	8
2.4.Enjeux économiques régionaux	9
3. LES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ÉOLIENNE EN MER	10
3.1.Les éoliennes	10
3.2.Liaison au réseau	12
3.3.Parcs éoliens	12
3.4.Evolutions, variantes	13
3.5.Maintenance	13
3.6.Démantèlement	14
3.7.Paramètres techniques dimensionnants	14
3.8.Autres paramètres	15
4. CADRE GÉNÉRAL : RÉGLEMENTATION, POTENTIEL, USAGES	16
4.1.Le cadre juridique en mer	16
4.2.Potentiel des côtes françaises	18
4.3.Les usages concurrents	19
5. IMPACT POTENTIEL DES PARCS ÉOLIENS EN MER	21
5.1.Interactions avec l'environnement, la faune et la flore, les paysages	21
5.2.Interactions avec les activités humaines	22
5.3.Impacts économiques	25
6. CONTRAINTES ÉNERGÉTIQUES	26
6.1.Besoins en capacité de production	26
6.2.Accès au réseau	26
6.3.Tarif d'achat	28
7. PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES	29
7.1.Réglementation des activités en mer	29
7.2.Réglementation de l'occupation du sol et du sous-sol de la mer	29
7.3.Réglementation de l'implantation de structures permanentes en mer	30
7.4.Réglementations relatives à l'environnement	31
7.5.Bilan et analyse	31
8. POLITIQUE : LES OPTIONS	33
8.1.Prix d'achat du courant produit	33
8.2.Accès au réseau	33
8.3.Nombre et taille des parcs	34
8.4.Gestion des conflits d'usages	35
8.5.Choix des zones d'implantation	35
8.6.Taxation et fiscalité	37
9. CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS	39
9.1.Analyse	39
9.2.Conclusions	45
9.3.Recommandations	47

1. INTRODUCTION

La France, signataire du protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, a défini des objectifs de protection de l'environnement, qui la conduisent à développer des sources alternatives d'énergie ; dans le cadre communautaire, elle s'est d'autre part engagée à promouvoir l'électricité produite à partir des sources d'énergie renouvelables, composantes d'une stratégie de développement durable et de diminution de la dépendance énergétique de l'Union européenne.

Elle a identifié la filière éolienne comme la filière de développement prioritaire des capacités de production française en matière d'électricité issue de ces sources. Elle a par ailleurs pris conscience du potentiel éolien dont elle disposait en mer, et opté pour un développement de la filière de l'éolien en mer¹.

La maîtrise des techniques associées à l'éolien en mer est en outre un enjeu économique pour les acteurs français (opérateurs et industriels), soucieux notamment de diversifier et valoriser un savoir-faire acquis notamment dans le monde pétrolier.

Toutefois, au-delà des décisions sur les orientations de la politique énergétique et sur la part à consacrer à la production d'énergie éolienne, la question de l'éolien divise l'opinion. Mais alors qu'en zone terrestre les problèmes se posent surtout en termes *d'aménagement du territoire* (paysages, cadre de vie, nuisances à la vie quotidienne), les problèmes les plus aigus liés à l'éolien offshore sont surtout des *problèmes de conflits d'usage* : les zones maritimes revendiquées pour l'implantation de parcs éoliens sont en effet déjà traditionnellement le cadre de nombreuses activités. Des rapports ont ainsi mis en évidence les préoccupations des utilisateurs de la mer devant la multiplication des projets éoliens, susceptibles d'empiéter sur leurs zones traditionnelles ou potentielles d'activité².

*

* *

Devant la difficulté de disposer d'une vue d'ensemble de la question et de concilier les points de vue, il a été décidé lors d'une réunion interministérielle tenue à Matignon le 23 octobre 2001 la création d'un groupe de travail, dont le mandat était ainsi esquissé par le compte rendu de cette réunion :

¹ Dans ce rapport, seront considérées comme « offshore » les installations implantées au-delà de la laisse de basse mer, et le cas de l'outre-mer ne sera pas traité, l'hypothèse retenue étant que l'implantation de parcs éoliens en mer n'y sera que marginale aux échéances considérées.

² C'est notamment le cas du rapport sur « le règlement des conflits d'usage entre pêche professionnelle et autres activités », rédigé en 2001 à la demande du premier ministre par le député Dominique Dupilet .

« Un groupe de travail interministériel, sous la conduite du secrétariat général de la mer, sera mandaté sur le sujet spécifique de l'éolien off-shore. Ce groupe réunira notamment les ministères en charge de l'Équipement, des Transports et du Logement, de l'Environnement et de l'Industrie, et le ministère chargé des pêches et cultures marines. Les travaux de ce groupe de travail s'appuieront sur ceux conduits conjointement par le MATE et l'industrie sur les énergies renouvelables, plus particulièrement en ce qui concerne les aspects relatifs à l'énergie éolienne. Ce groupe contribuera notamment à l'élaboration d'une véritable politique en matière d'éolien off-shore, en traitant notamment des aspects liés à la concertation avec les usagers de la mer, l'application de la loi « littoral », l'information du public et la sécurité ».

Ce groupe de travail a été formé en janvier 2002, et s'est d'abord focalisé sur l'analyse des procédures réglementaires et l'identification de leurs insuffisances éventuelles. Après étude des difficultés rencontrées par les premiers projets éoliens en mer initiés par des opérateurs privés, et des réactions des autres usagers de la mer, il a pu constater que les *aspects réglementaires* ne constituaient que la partie visible du problème, alors que les *questions d'occupation de l'espace marin* sous-tendaient tous les cas étudiés.

Le groupe de travail a donc élargi le cadre de ses réflexions, et s'est attaché à mettre en évidence tous les paramètres susceptibles de conditionner *spécifiquement* le développement de la filière « offshore ».

2. LES ENJEUX

2.1. Enjeux énergétiques

Le Premier ministre a transmis au Parlement le 29 janvier 2002 un rapport sur la programmation pluriannuelle des investissements de production électrique (PPI). Il rappelle les objectifs énergétiques, environnementaux et économiques de la programmation, en analyse les enjeux et en déduit un programme d'investissement.

Ce rapport conclut en particulier à la nécessité, pour développer la production française d'électricité issue d'énergies renouvelables et tenir les engagements de la France vis-à-vis de la communauté européenne³, de développer en priorité la production éolienne : alors que les perspectives de développement de l'hydroélectricité sont désormais limitées, et que les autres sources d'énergie renouvelable reposent sur des techniques encore émergentes ou sur des gisements limités, les techniques liées à l'éolien ont en effet atteint un niveau de maturité satisfaisant, et la France bénéficie à terre comme en mer d'un excellent potentiel éolien, actuellement très peu exploité.

Le rapport souligne aussi que, malgré les difficultés liées à la variabilité de la production éolienne, les parcs éoliens sont susceptibles de contribuer à la tenue de la tension dans les zones où le bilan production-consommation est actuellement très déséquilibré, ou dans les zones non interconnectées.

Un arrêté en préparation précisera les objectifs par source d'énergie primaire renouvelable et par technique de production : les objectifs affichés pour les centrales éoliennes en mer à l'échéance 2010 pourraient y être définis par la fourchette 1500-4000 MW. Pour atteindre à cet horizon ce niveau de puissance, il serait nécessaire d'avoir une croissance forte de la capacité de production installée qui pourrait se traduire par la mise en service d'ici 2007 d'une puissance de 500 à 1500 MW.

Par contre, aucun document officiel ne définit d'objectifs au-delà de 2010, ce qui constitue un horizon très rapproché en termes de prévision énergétique, comme en termes de visibilité industrielle pour des installations dont la durée de vie typique peut atteindre 25 ans ; il est très proche aussi en termes de technologie, puisqu'il n'existe pas encore en France une seule réalisation industrielle en la matière, et que plusieurs années sont nécessaires pour mettre en service une installation de ce genre ; aucune projection ne semble exister actuellement au-delà de 2010.

Enfin, à ce stade du développement en France des énergies renouvelables, le groupe de travail ne dispose pas des éléments nécessaires pour intégrer à sa réflexion l'hypothèse des « certificats verts⁴ ».

³ Directive européenne du 27 septembre 2001 dans laquelle la France s'engage à passer de 15 % (référence 1997) à 21 % la part de sa *consommation* d'énergie électrique issue de sources d'énergie renouvelable. Le respect de cet engagement traduit en objectifs annuels est évalué périodiquement.

⁴ Certificats accordés aux producteurs d'électricité « verte » ; ils peuvent être adossés à une obligation de consommer une certaine proportion d'électricité verte, sous peine de pénalité.

2.2. Enjeux industriels

Le marché potentiel de l'éolien en mer dans le monde paraît considérable. Par ailleurs, la France dispose en matière d'énergie et de travaux offshore de compétences de très bon niveau, que ses industriels souhaiteraient étendre vers de nouveaux marchés ; une dizaine d'opérateurs nationaux ont marqué leurs ambitions pour ce domaine.

Toutefois, la concurrence est vive sur ce marché, notamment de la part des sociétés qui ont déjà acquis à travers les programmes des pays du nord de l'Europe une bonne expérience industrielle en éolien terrestre ; mais il faut souligner que les parcs réalisés en mer à ce jour ont un caractère expérimental⁵, et sont (à part le parc danois de Horns Rev, 160 MW, qui n'a pas encore atteint le stade opérationnel) peu représentatifs en termes d'échelle et de contraintes techniques des futurs parcs à l'étude (plus de 100 MW).

Le développement d'une industrie locale peut passer notamment par des projets nationaux, susceptibles de servir de projets pilotes, de supports d'expérimentation et de vitrine : un des enjeux du développement de l'éolien en mer en France est donc de permettre aux opérateurs de mettre en place *rapidement* des projets *de taille significative* pour leur permettre de démontrer et de développer leur savoir-faire, et préciser des paramètres dont la méconnaissance actuelle risquerait de tirer vers le haut le coût des projets (maîtrise des risques industriels et naturels, assurances...). On peut noter que les sites favorables sur les côtes françaises présentent des contraintes généralement plus sévères (profondeur importante, houle, marnage) que celles rencontrées en Mer Baltique : les opérateurs qui auront démontré leur savoir-faire dans le cadre de projets pilotes en France seront en très bonne position pour répondre à toutes les offres de développement à travers le monde. Les industriels et opérateurs considèrent que pour atteindre ces objectifs, il est hautement souhaitables que dès 2004 quelques parcs significatifs (supérieurs à 100 MW, pour fixer les idées) soient opérationnels ou prêts à démarrer sur les côtes de France métropolitaine (source : SER 2002).

En plus de la construction et de l'exploitation des installations, on peut enfin souligner la possibilité de valoriser les infrastructures portuaires pour la réalisation de certains composants (mâts, fondations, pales) et l'assemblage des aérogénérateurs nécessitant des moyens de levage lourds.

On trouvera à titre indicatif en annexe C une estimation des créations d'emplois que pourrait entraîner le développement de l'éolien en mer.

2.3. Enjeux maritimes

Les parcs éoliens sont implantés sur des espaces maritimes dont la gestion est assurée par l'État, qui y est responsable :

- de la défense, de la sécurité maritime et du sauvetage ;
- de la circulation des navires ;
- de la protection de l'environnement (la protection des zones littorales et maritimes est l'un des dix enjeux stratégiques nationaux identifiés par le schéma de services collectifs des espaces naturels et ruraux) ;
- de l'équilibre entre les nombreuses activités qui s'y côtoient ;
- de l'exploitation durable des ressources (renouvelables ou non) de la mer : ressources biologiques, minérales, énergétiques ;

⁵ Parcs de 2 à 11 MW avec des machines de 450 à 600 kW (alors que le standard est désormais supérieur à 2 500 kW), excepté Middelgrunden au Danemark (2001, 40 MW avec des machines de 2 MW) ; la profondeur des sites oscille entre 3 et 10 m, ce qui est très faible.

- des équilibres socio-économiques, parfois complexes en mer (où la composante « territoriale » est secondaire : les enjeux de l'utilisation de la mer peuvent dépasser de très loin le seul intérêt des populations riveraines ; voir par exemple le cas du transport maritime, ou de la pêche).

Les enjeux liés au développement de l'éolien en mer sont importants : en effet, l'implantation de parcs éoliens marquerait une rupture, puisqu'il n'existe pas pour l'instant d'installations industrielles dans les eaux sous juridiction française, alors que risquent de se développer de plus en plus de projets visant à produire de l'énergie en mer (énergie de la houle, notamment).

La question du développement de cette filière est donc *un enjeu majeur en matière de politique maritime*, et doit s'inscrire dans la perspective d'une réflexion globale sur la gestion de la mer et le développement de son exploitation.

2.4. Enjeux économiques régionaux

Outre les enjeux spécifiquement maritimes (cf. § 2.3) les enjeux pour les régions voisines des zones maritimes où seront déployés des parcs éoliens sont notables :

- retours économiques directs : taxes, emplois (construction, exploitation et démantèlement des parcs), éventuellement reconversions ;
- retours économiques indirects (positifs ou négatifs) : fréquentation pour les régions touristiques (développement d'activités complémentaires : plongée, excursions...), économiques (valorisation des fondations : récifs artificiels...), retombées sur l'image de la région ;
- amélioration du bilan production/consommation dans certaines zones de tension, susceptible d'y favoriser le développement industriel⁶.

⁶ un tel développement n'est d'ailleurs pas forcément souhaitable lorsqu'il conduit en zone littorale à la création de nouvelles zones industrielles

3. LES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ÉOLIENNE EN MER

Ce chapitre rappelle très brièvement les principales données techniques relatives à l'installation de parcs éoliens en mer ; il s'appuie notamment sur les principales réalisations existantes en Mer Baltique.



Parc de Middelgrunden au Danemark, en cours de montage (photo : ADEME)

3.1. Les éoliennes

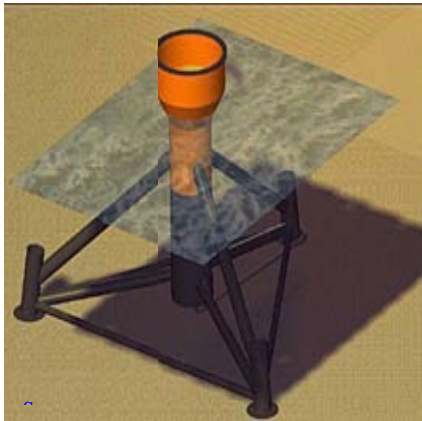
Les aérogénérateurs, plus couramment appelés éoliennes, utilisent l'énergie cinétique du vent. Les aérogénérateurs de forte puissance (supérieure à 2 MW, seuls concernés actuellement par les parcs éoliens « offshore ») sont habituellement des générateurs de courant entraînés par un rotor à 3 pales, montées sur un axe horizontal supporté par un mât (généralement autoporteur, non haubané), fixé au fond par un seul pieu (« monopile » ou « monopieu ») ou soutenu par un massif-poids⁷ ; les fondations peuvent également être tripodes ou quadripodes.

Pour une machine de 2,5 MW (Nordex) ou 2 MW (Vestas) les dimensions caractéristiques sont les suivantes :

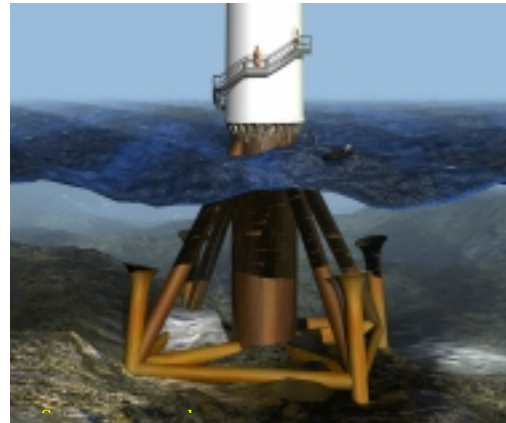
- Longueur des pales : 30 à 40 m⁸ (donc, un diamètre pouvant atteindre 80 m) ; la puissance théorique disponible est proportionnelle à la surface interceptée par le rotor, (lorsque la longueur des pales double, cette surface est multipliée par 4) et au cube de la vitesse du vent (lorsque cette vitesse double, l'énergie disponible est multipliée par 8)
- Hauteur au-dessus du niveau de la mer : de 60 m à plus de 100 m
- Vitesse de rotation : 9 à 19 t/min

⁷ il existe des projets d'éoliennes multirotor, chaque mât portant au lieu d'un gros rotor unique plusieurs rotors de plus petite taille

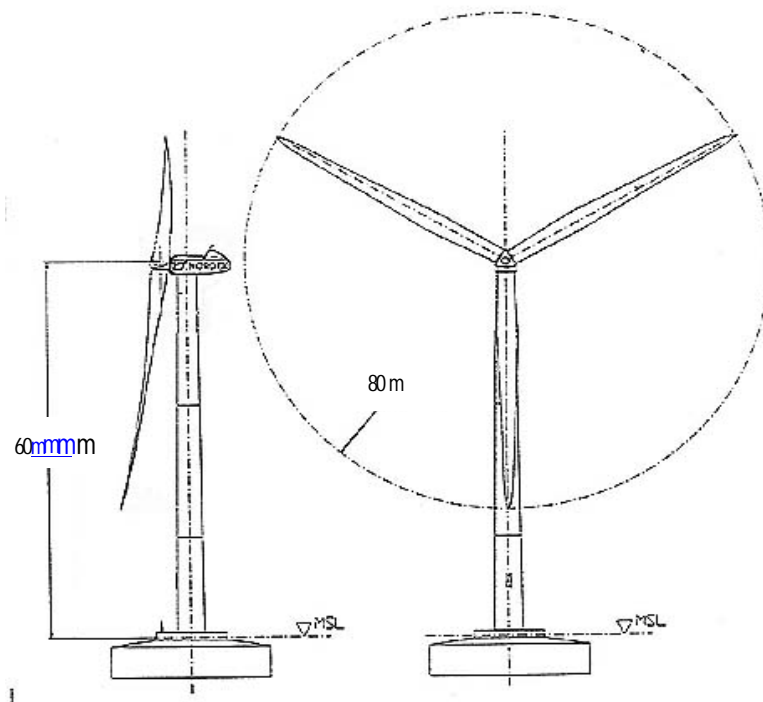
⁸ on peut noter qu'il n'existe pas actuellement en France de société maîtrisant les problèmes de conception et de fabrication de pales de cette dimension.



Fondation tripode



Fondation quadripode



- Puissance installée par éolienne : 450 kW pour le premier parc installé en mer (Windeby, Danemark, 11 machines) à 2 MW (parc de Middelgrunden au Danemark, 20 machines) ; des éoliennes de plus de 3 MW devraient être généralisées à terme, mais il n'en existe pas actuellement d'exemple de déploiement en mer.

En mer, la rugosité du « sol » est généralement plus faible qu'à terre, et donc le cisaillement du vent y est inférieur : les tours peuvent être moins élevées (de l'ordre de 25%), ce qui en diminue le coût de construction et l'impact visuel. Par ailleurs, les turbulences sont diminuées, et on peut espérer une durée de vie plus grande qu'à terre (aux problèmes de corrosion et de houle près). Les éoliennes doivent toutefois être installées assez loin de la côte (plusieurs kilomètres) pour que l'effet de celle-ci puisse être considéré comme négligeable.

Les éoliennes peuvent aujourd'hui être implantées sans difficulté technique et à un coût acceptable par 10 à 20 m de profondeur ; cette profondeur devrait pouvoir atteindre 50 m dans quelques années. A court terme, des navires ou barges spécialisés seront développés spécifiquement pour l'implantation des parcs éoliens.

En fin de vie, les éoliennes peuvent être démontées complètement, et le sol remis quasiment à l'état initial (on peut sans doute imaginer de laisser en place la partie enterrée des pieux, ou des structures constituant des récifs artificiels).

3.2. Liaison au réseau

Les éoliennes produisent nominalelement du courant alternatif à une tension de 690 V ; elles sont normalement reliées entre elles par des câbles sous-marins (ensouillés ou non). Le courant est ensuite élevé (20kV – 63 kV) par un transformateur triphasé (auquel les éoliennes sont reliées par des câbles sous-marins en étoile, ensouillés ou non), et alimente le réseau par un ou plusieurs câbles sous-marins généralement ensouillés (à une profondeur de l'ordre d'un mètre, pour fixer les idées).

Pour connecter au réseau un parc éolien, il est nécessaire de disposer :

- d'un point de raccordement susceptible d'accueillir cette production ;
- d'un réseau capable de supporter la puissance maximale produite, mais aussi les variations de puissance liées aux variations de la vitesse du vent.

3.3. Parcs éoliens

Les éoliennes sont généralement installées par groupes (« parcs éoliens », *windfarms*⁹), qui permettent d'atteindre la masse critique de rentabilité et de diminuer les coûts fixes. Un parc peut compter plusieurs dizaines d'éoliennes ; l'espacement entre les machines est calculé afin de limiter les effets de sillage, et lié au diamètre du rotor : pour des rotors de 80 m de diamètre (D), 300 m (~ 3 D) entre les machines selon l'axe perpendiculaire au vent et 800 m (~ 10 D) entre les rangées selon l'axe parallèle au vent.



Parc éolien offshore de Vindeby au Danemark

La « surface au sol » minimale nécessaire avec les technologies actuelles est de l'ordre de 0,5 km²/ 2 MW (soit 250 km²/1000 MW, ou 4 MW/km²), mais on peut estimer qu'elle tendra à terme vers 0,5 km²/5 MW (soit 100 km²/1000 MW, ou 10 MW/km²) ; la surface

⁹ On utilisera dans ce rapport l'expression « parc éolien », qui semble plus adaptée en mer que la traduction littérale « ferme éolienne »

réellement occupée sur le fond (fondations, piliers et base des éoliennes, installations annexes) ne dépasse pas quelques pour cent de la surface totale des parcs.

Les éoliennes sont dotées de dispositifs perfectionnés de contrôle, de pilotage, de surveillance et de télémaintenance. Les parcs peuvent comprendre des installations destinées à faciliter les interventions par la mer, voire des plates-formes pour accès par hélicoptère.

3.4. Evolutions, variantes

En tout état de cause, la technologie évolue actuellement très vite, et il paraît difficile de limiter les hypothèses de travail aux caractéristiques des projets de parcs éoliens déjà réalisés.

Rien n'interdit par exemple d'imaginer des installations éoliennes (qui ne sont pas forcément des éoliennes classiques, mais peuvent être par exemple des turbines) sur des ensembles de *plates-formes flottantes*, et non posées sur le fond (concept « MUFOW », Multiple Unit Floating Offshore Wind Farm) : applicable par des profondeurs comprises entre 70 m environ et plusieurs centaines de mètres, ce concept étend considérablement les surfaces maritimes exploitables ; le surcoût de l'énergie ainsi produite serait toutefois actuellement de l'ordre de 2 à 3 par rapport à celle produite par un parc éolien posé sur le fond (notamment du fait de la nécessité de transmettre l'énergie sur des distances plus grandes), et *ces techniques ne semblent pas envisageables à l'échéance 2010*.

Des solutions mixtes, comme le couplage avec des plates-formes d'exploitation d'hydrocarbures (utilisation du gaz pour alimenter des générateurs thermiques en l'absence de vent), ou avec des structures exploitant par exemple l'énergie de la houle, pourraient être envisagées, mais ne sont pas traitées ici.

Enfin, la production directe d'électricité n'est pas la seule manière d'utiliser l'énergie éolienne : des solutions mixtes de production d'hydrogène par électrolyse, utilisant de l'électricité d'origine éolienne, sont techniquement envisageables ; si le problème du stockage de l'hydrogène reste difficile, celui du raccordement à un réseau de distribution ne se pose pas dans ce cas, et les possibilités d'implantation de parcs éoliens de ce type sont plus nombreuses (notamment pour la France outre-mer, dans les lagons d'atolls : grandes surfaces abritées de la houle, faibles profondeurs). La France n'est a priori pas concernée pour l'instant par des applications comme le couplage éolien-dessalement d'eau de mer.

<p><i>Le champ de ce document se limite aux parcs éoliens « classiques », composés d'éoliennes implantées sur le fond de la mer, et dédiés à la production d'électricité destinée au réseau.</i></p>
--

3.5. Maintenance

Les contraintes de maintenance d'un parc éolien en mer sont encore assez mal connues, et dépendent en grande partie du site. On peut considérer que la maintenance nécessitera, au-delà de l'exploitation (qui est dans tous les cas une téléexploitation, à partir de centres qui peuvent être situés à grande distance des parcs) :

- des travaux programmés (interventions régulières, contrôles, entretien, maintenance préventive..), faisant intervenir des navires de petite taille ou des hélicoptères ;
- des interventions non programmées de faible importance (dépannages..) impliquant les mêmes moyens ;
- des interventions non programmées importantes, exceptionnelles : ces interventions nécessiteront des navires et/ou des plates-formes spécialisées ; les contraintes sont proches de celles associées à la mise en place du parc.

La fréquence de ces interventions et les moyens nécessaires doivent être évalués dès la conception du parc éolien. Un parc important ou des parcs rapprochés pourraient justifier des moyens dédiés à l'intervention basés dans un port proche.



3.6. Démantèlement

Il n'y a pas encore d'expérience en vraie grandeur de démantèlement d'un parc éolien marin. On peut notamment se demander s'il faut :

- viser la remise à l'état initial, qui supposerait de faire disparaître – à grands frais – tous les composants du parc : aérogénérateurs, mâts (y compris la partie enterrée), câbles, transformateurs..., au risque de détruire les écosystèmes qui auront pu se développer durant les vingt ou trente ans de vie du parc ;
- ou se limiter à une réhabilitation (par exemple en laissant en place la partie enterrée des pieux).

En tout état de cause, cette phase doit être envisagée et préparée (techniquement et financièrement) dès l'implantation du parc.

3.7. Paramètres techniques dimensionnants

Dans l'état de la technique en décembre 2002, les principaux paramètres *techniques* identifiés par les industriels sont les suivants :

- qualité « éolienne » du site : vitesse moyenne du vent (généralement estimée au niveau du moyeu de l'hélice) et nombre d'heures « ventées » par an ;
- profondeur (implantation possible jusqu'à des profondeurs de 30 m environ par des fondations classiques, mais le coût croît rapidement avec la profondeur) ;
- distance de la côte : longueur du câble de liaison : coût, pertes en charge, difficultés d'implantation (fond – passage du trait de côte - atterrage) ; difficultés de maintenance (câble, aérogénérateurs), fonction notamment de la distance du port ;
- distance à un point de connexion au réseau ;
- nature du fond et relief (les fonds plats et sableux sont généralement un bon compromis) ;
- houle, courants, marée (en mer, la houle est la principale source de contrainte sur une éolienne, les courants peuvent affaiblir les fondations).

Toutes choses égales par ailleurs, *la rentabilité d'un parc éolien croît avec sa taille* ; les coûts fixes ou non proportionnels à la puissance installée sont nombreux (autorisations, études d'impact, mobilisation/démobilisation des équipements lourds de mise en place des éoliennes et câbles, maintenance...).

Les économies d'échelle ne semblent possibles qu'à partir d'une capacité de production de plusieurs dizaines de MW, plus vraisemblablement supérieure à une centaine de MW lorsque les conditions d'implantation s'éloignent notablement des conditions de l'éolien terrestre (profondeurs importantes, houle, distance à un port ou un point de connexion...).

3.8. Autres paramètres

Les principales conditions non techniques spécifiques en mer sont :

- transparence des taxes, impôts
- prix de rachat du courant produit
- conflits d'usages et servitudes dans les zones d'implantation
- contraintes environnementales
- simplicité et transparence des procédures réglementaires
- délais associés aux procédures réglementaires

Les paramètres spécifiquement énergétiques sont traités au § 6.

4. CADRE GÉNÉRAL : RÉGLEMENTATION, POTENTIEL, USAGES

En France, la production éolienne se développe pour l'instant essentiellement à terre ; toutefois, au-delà des difficultés liées au manque de concertation, les contraintes auxquelles sont soumis les projets terrestres ont tendance à croître à mesure que leur nombre croît :

- *pression foncière* : les terrains favorables se réduisent, ou leur accès devient plus difficile (règles d'urbanisme, schémas d'aménagement)
- *pression de l'opinion publique*, sensible à ces modifications bien visibles de son environnement, et aux nuisances potentielles associées (impact paysager, bruit, nuisances visuelles ...).

Il est donc logique de se tourner aussi vers la mer, où existent de grandes surfaces en apparence inoccupées et inhabitées, surtout alors que les perspectives économiques pour les exploitants d'installations de production qui se sont déjà très nettement améliorées pour les parcs de puissance installée inférieure à 12 MW (loi 2000-108 (loi « électrique » du 10 février 2000 et ses décrets d'application), pourraient à terme bénéficier aussi aux parcs de grande taille. Le ministère chargé de l'industrie a donc souhaité étudier des objectifs spécifiques pour la production éolienne en mer.

Toutefois, ainsi que l'ont constaté les premiers opérateurs qui se sont lancés dans la voie de l'éolien en mer, la situation n'est pas aussi simple qu'il n'y paraît :

- la mer, inhabitée, est accessible à tous, mais c'est déjà *le lieu de nombreux conflits d'usage*, en particulier dans certaines zones côtières ;
- dans l'état actuel des techniques, les zones maritimes accessibles à l'éolien sont *limitées aux faibles profondeurs* - et ce sont justement celles où se concentrent les conflits d'usage ;
- le droit en mer est *spécifique*, incomplet, et les règles applicables y sont en fait nombreuses et souvent différentes de celles applicables en droit terrestre.

Ce chapitre, qui n'a pas l'ambition de couvrir complètement un champ aussi vaste, se propose d'introduire les problèmes spécifiques à la mer.

4.1. *Le cadre juridique en mer*

Cette présentation sommaire a pour objectif de replacer dans le cadre des droits international et interne les principes généraux *de l'exploitation des ressources éoliennes, de l'utilisation des espaces maritimes* (fond et sous-sol, colonne d'eau surjacente, espace aérien) et *de l'implantation en mer de structures permanentes* ; les procédures seront évoquées au § 7.

4.1.1. Zones et statut

Le droit international, pour l'essentiel défini par la Convention Internationale des Nations Unies sur le Droit de la Mer (Montego Bay, 1982), et donc le droit français, reconnaissent en mer plusieurs zones, dont le statut juridique est spécifique :

- les *eaux intérieures*, situées entre la côte et la ligne de base¹⁰ ;

¹⁰ La ligne de base est constituée soit par la laisse des plus basses mers (« ligne de base normale »), soit par une suite de segments joignant des points à proximité de la côte (« ligne de base droite »). Des lignes de base droites ont été définies pour l'essentiel du territoire français métropolitain.

- la *mer territoriale*, qui s'étend jusqu'à 12 milles (22,2 km) de la ligne de base ;
- la *zone économique exclusive (ZEE)*, qui s'étend au-delà de la mer territoriale jusqu'à 200 milles (370 km) des lignes de base : en France, les profondeurs dans la ZEE sont le plus souvent supérieures à 100 m ;
- les États côtiers peuvent dans certains cas étendre leur juridiction au-delà de la limite de la ZEE, sur le *plateau continental* : pour la France, les extensions possibles du plateau continental (qui ne comprend que les fonds marins et le sous-sol de la mer) ne concernent que les grands fonds (plusieurs centaines à plusieurs milliers de mètres) ;
- au-delà, en *haute mer*, seul le droit international s'applique en matière d'exploitation de ressources marines.

La Convention définit le *statut foncier* du sol et du sous-sol de la mer, et les droits des États côtiers à *réglementer les usages et les implantations d'installations permanentes* en mer, et à exploiter les ressources naturelles dans les zones sous leur juridiction.

La France dispose d'une mer territoriale adjacente à toutes ses côtes ; elle a défini une ZEE presque partout, à l'exception notable de la Méditerranée (où la haute mer commence aux limites de la mer territoriale) et de la zone des îles Anglo-normandes. Toutefois, elle est en passe de définir en Méditerranée une « Zone de protection écologique » (ZPE), où elle s'autorisera à réglementer uniquement en matière de protection et de préservation du milieu marin (mais ces règlements s'appliqueront aux parcs éoliens).

Les droits et devoirs de l'État côtier dans ces zones sont très sommairement résumés ci-dessous en ce qui concerne l'implantation de parcs éoliens en mer :

- dans les eaux intérieures, l'État côtier est souverain : il peut exploiter l'énergie éolienne, et réglementer l'implantation d'installations en mer ;
- dans la mer territoriale, il est souverain, mais doit autoriser le passage inoffensif des navires étrangers ;
- dans la zone économique exclusive il peut, sous réserve des contraintes inhérentes à la navigation maritime, exploiter souverainement les ressources biologiques et non biologiques (dont l'énergie éolienne), et réglementer l'implantation de structures fixes (plates-formes, tours, câbles..), mais doit en général permettre la navigation .

On rappelle par ailleurs qu'en droit interne :

- la mer (élément liquide) n'a pas de statut juridique, et ne peut être concédée ;
- le fond et le sous-sol de la mer territoriale et des eaux intérieures appartiennent au territoire national (ils font partie du « domaine public maritime », DPM) ; un titre de concession est nécessaire pour occuper le domaine public maritime ;
- le fond et le sous-sol de la zone économique exclusive n'ont pas de statut clair, et il n'existe actuellement pas de texte réglementaire général y régissant l'implantation de structures fixes ou de câbles.

4.1.2. Aménagement du territoire

En zone économique exclusive, il n'existe aucun cadre pour l'aménagement du territoire.

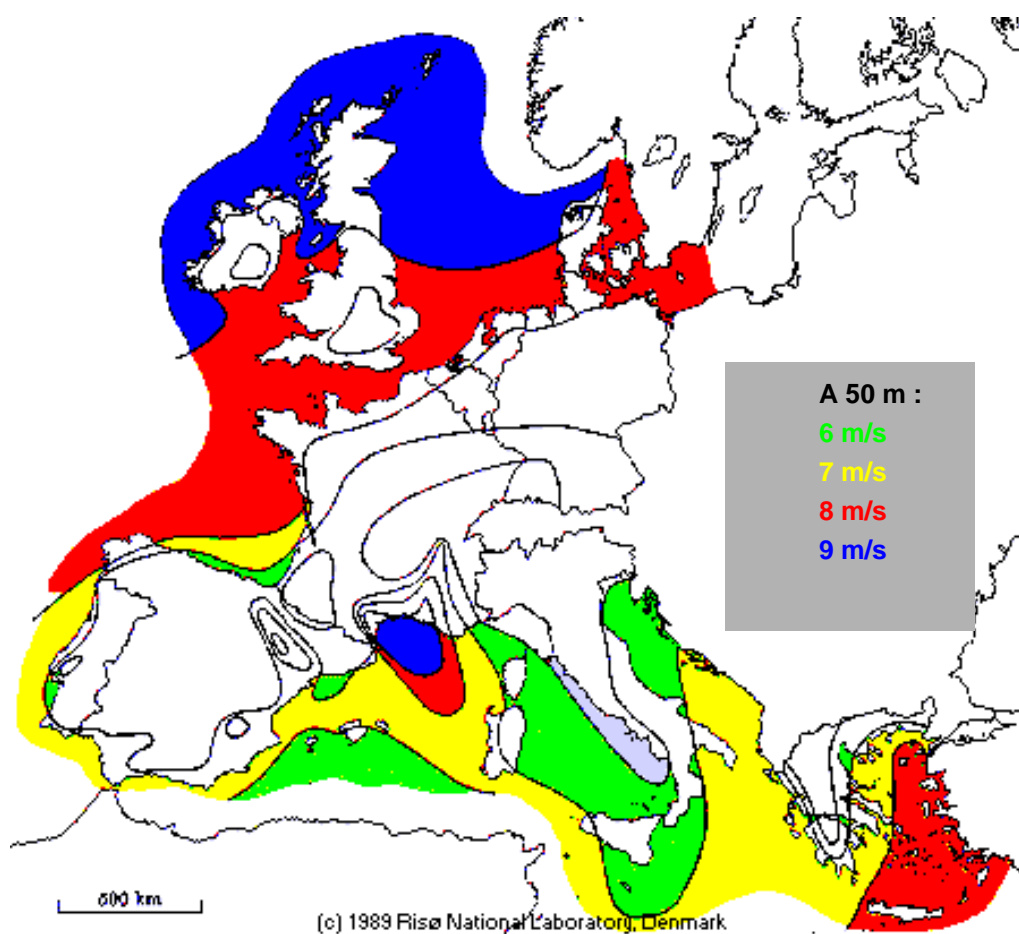
En mer territoriale et dans les eaux intérieures, en l'absence de textes spécifiques autres que ceux relatifs aux « schémas de mise en valeur de la mer » (SMVM), et sur la base de la jurisprudence, il semble que soient applicables les mêmes réglementations qu'à terre :

- zones de protection ou d'inventaire environnementales : zones de protection spéciale, zones spéciales de conservation, ZICO, ZNIEFF..
- code de l'environnement et « loi littoral »
- loi SRU, les SCOT et PLU (sur la base, définie par la seule jurisprudence, du principe d'extension sur la mer territoriale du territoire des communes littorales ; on rappelle que si ce principe a été défini, il n'existe dans la pratique que très peu de délimitations des communes en mer, et encore moins d'extensions en mer des schémas d'aménagements de type PLU).

En pratique, aucune de ces réglementations ne traite spécifiquement du cas des éoliennes en mer.

4.2. Potentiel des côtes françaises

Le potentiel éolien des côtes françaises a fait l'objet de plusieurs études, en particulier par l'ADEME.



Potentiel éolien en Europe occidentale (vent moyen m/s)

Au-delà des données strictement éoliennes, il faut considérer le potentiel des côtes françaises à accueillir des parcs éoliens.

Si la France métropolitaine dispose de plusieurs milliers de km de côtes¹¹, la situation y est en effet assez différente de celle de ses voisins européens (en particulier des États côtiers de la Mer Baltique ou de la Mer du Nord, pionniers de l'éolien en mer) : alors que ces États sont riverains de mers peu profondes, la profondeur moyenne des eaux côtières françaises est assez importante. Par exemple, la profondeur à la limite de la mer territoriale est en France généralement *supérieure à 50 m*, donc bien supérieure aux profondeurs accessibles dans des conditions économiques acceptables aux techniques actuelles d'implantation d'éoliennes. En Méditerranée, en particulier, les profondeurs dépassent très vite 50 m, et la bande accessible est restreinte. En France métropolitaine, il n'existe de plus *quasiment pas de zones de hauts fonds éloignées de la côte ou des îles* ; les possibilités d'implantation de parcs éoliens au large de la mer territoriale en France sont très faibles avec les limitations techniques actuelles, à part quelques rares zones de Manche (par ailleurs déjà très disputées par des usages concurrents). Enfin, la nature des fonds dans les zones accessibles n'est pas toujours optimale.

Au bilan, dans l'état actuel de la technique, les surfaces physiquement accessibles aux parcs éoliens sont réduites : elles se situent dans une bande littorale étroite, qui est déjà le lieu de nombreuses activités concurrentes.

D'autre part, les conditions météorologiques sur les côtes de France qui disposent d'un potentiel réel sont relativement sévères¹² ; même si la maîtrise des techniques « offshore » laisse bien augurer de la capacité des industriels à maîtriser ces problèmes, il faut souligner qu'aucun parc éolien de taille appréciable n'a encore été implanté dans des conditions comparables (marnage, houle...).

4.3. Les usages concurrents

Il n'existe en mer pas de zonage « physique » : a priori, toute la mer est ouverte à tout type d'activité ; à part quelques cas très particuliers (navigation, pêche), toutes les activités (« usages ») y sont donc potentiellement concurrentes.

La liste qui suit, non exhaustive et non hiérarchisée, illustre la variété des usages et des acteurs ou facteurs avec lesquels les parcs éoliens peuvent interférer :

- pêche (chalutage, dragage, ligne, filets, casiers...)
- nautisme (plaisance)
- navigation (dont mouillage)
- navigation aérienne
- plongée
- protection du patrimoine (archéologique, etc.)
- zones réservées diverses (militaires, civiles : écopage d'hydravions de lutte contre l'incendie, dépôts de dragage, de munitions, etc.)

¹¹ Il ne peut exister de chiffre exact en la matière, compte tenu de la nature fractale du trait de côte.

¹² Si la glace de mer n'est pas à craindre sur les côtes françaises, les conditions de mer (houle, vagues), de vent et de marée y sont généralement plus sévères qu'en Baltique, où se sont développés jusqu'ici les principaux projets

- tourisme littoral (importance du paysage marin)
- communications (câbles sous-marins, faisceaux hertziens)
- surveillance maritime (optique, radar)
- dispositifs de concentration de poisson, récifs artificiels...
- exploitations de minéraux ou d'hydrocarbures
- recherche scientifique marine
- dragages et rejets de dragage
- transports de fluides (pipe-lines, gazoducs, conduites d'eau...) ou d'énergie
- ramassage d'algues
- cultures marines (conchyliculture, pisciculture, algoculture..)
- faune (poissons, coquillages, oiseaux, mammifères marins, etc.) et zones privilégiées (zones de reproduction...)
- flore (algues...)
- parcs naturels
- préservation de la qualité du littoral et du milieu marin (qualité de l'eau, paysages, biodiversité, etc.)

Il est à remarquer que *ces usages se concentrent pour la plupart dans les zones littorales*, du fait des faibles profondeurs et de la proximité de la côte – paramètres déterminants aussi pour l'implantation de parcs éoliens ; certaines régions (notamment les abords d'estuaires et les ports, au demeurant souvent situés aux abords des estuaires) correspondent à des densités encore plus forte d'activité humaine.

5. IMPACT POTENTIEL DES PARCS ÉOLIENS EN MER

L'implantation d'un parc éolien est susceptible de produire des impacts sur le milieu naturel et sur les activités humaines.

Ces effets sont généralement vus sous un angle négatif :

- les parcs éoliens eux-mêmes et les installations associées (câbles, plates-formes, postes de transformation) mobilisent l'espace en mer : espace aérien, surface, colonne d'eau, fond de la mer, mais aussi à terre : raccordements, câbles ;
- la présence de mâts, de pièces importantes en rotation, de câbles sous haute tension peut être cause de dangers, de même que les interférences électromagnétiques potentielles ;
- la construction, l'exploitation ou le démantèlement des parcs peuvent être cause de perturbations du sol, du sous-sol et de la colonne d'eau (bruits, vibrations, modifications locales des conditions hydrodynamiques et de la dynamique sédimentaire...)

Mais il existe des effets positifs, pour le moment surtout potentiels :

- développement d'activités connexes (plongée, tourisme, aquaculture au large...)
- constitution de « sanctuaires » ou de zones favorables à la gestion des ressources halieutiques (récifs artificiels...).

Un certain nombre d'études à l'étranger et en France (ADEME, SMNLR) ont recensé ces impacts ; toutefois, il n'existe pas toujours d'étude complète et adaptée au contexte géographique, environnemental et socio-économique français. On trouvera toutefois ci-dessous une évaluation des principaux impacts possibles.

5.1. *Interactions avec l'environnement, la faune et la flore, les paysages*

La liste qui suit est indicative ; une étude spécifique est nécessaire pour chaque projet pour en qualifier et en quantifier précisément les impacts.

Avifaune : les éoliennes constituent des risques potentiels pour les oiseaux de mer (*collisions* avec les pales ou les tours), en particulier dans les zones où la visibilité est souvent faible.

Les effets de la *pollution électromagnétique* sur l'avifaune sont mal connus (perturbations potentielles des facultés d'orientation, en particulier des oiseaux migrateurs), et nécessitent des études spécifiques ; les études menées en Europe du Nord semblent montrer des impacts généralement faibles en dehors des trajets de migration et des abords immédiats des zones de nidification, mais ces conclusions générales sont à nuancer, car la variabilité peut être très grande d'un site à un autre (espèces présentes, habitats, conditions, vulnérabilité) : les impacts sont donc à évaluer spécifiquement pour chaque projet.

Le risque pour les installations éoliennes dû à la présence éventuelle d'oiseaux est nul.

Poissons, crustacés, coquillages : à condition d'éviter quelques zones critiques (zones de reproduction, notamment), les effets directs des parcs éoliens sur les poissons, crustacés et coquillages sont vraisemblablement faibles. Des effets indirects pourraient exister, liés notamment aux vibrations ou aux champs électriques créés par les éoliennes elles-mêmes

ou les câbles de transport d'énergie : ces effets (qui devraient aussi concerner les câbles existants de liaison îles-continent) devront être évalués par des études spécifiques.

Mammifères marins : les parcs éoliens peuvent potentiellement perturber les mammifères marins (perturbations sonores pendant la construction ou l'exploitation, vibrations, émissions électromagnétiques...) ; un certain nombre d'études ont déjà été conduites sur le sujet, notamment à l'étranger, mais seraient à transposer aux eaux françaises et à compléter.

Flore : les effets potentiels sur la flore semblent limités ; à condition d'éviter les zones critiques éventuelles (espèces protégées ou sensibles), identifiées notamment par les inventaires environnementaux, l'essentiel de l'impact des parcs éoliens est lié à leur implantation ou à leur démantèlement. Des mesures particulières peuvent être prescrites lors de ces opérations pour réduire cet impact.

Environnement (hors faune et flore) : les effets directs sur l'environnement des parcs éoliens (que ce soit de leur construction ou de leur fonctionnement) semblent réduits. A part la phase initiale d'implantation des infrastructures, un parc éolien ne cause que peu de nuisances directes, et même en cas d'accident (rupture...) les risques paraissent faibles ; on peut toutefois noter des effets indirects possibles (modification des conditions hydrodynamiques, pouvant influencer sur la dynamique sédimentaire, et qui sont à étudier pour tout projet afin d'éviter les affouillements autour des fondations).

Paysages : la dimension des structures est telle que l'implantation d'un parc éolien en mer induit de fait la création d'un nouveau paysage¹³. Chaque site doit faire l'objet d'une étude spécifique, tenant compte des contraintes techniques fortes de géométrie et d'implantation, pour aboutir à la création d'un paysage de qualité ; les options restent ouvertes (choix de couleurs très contrastées, ou au contraire recherche d'une intégration poussée), et il ne paraît ni possible ni souhaitable d'imposer un parti général.

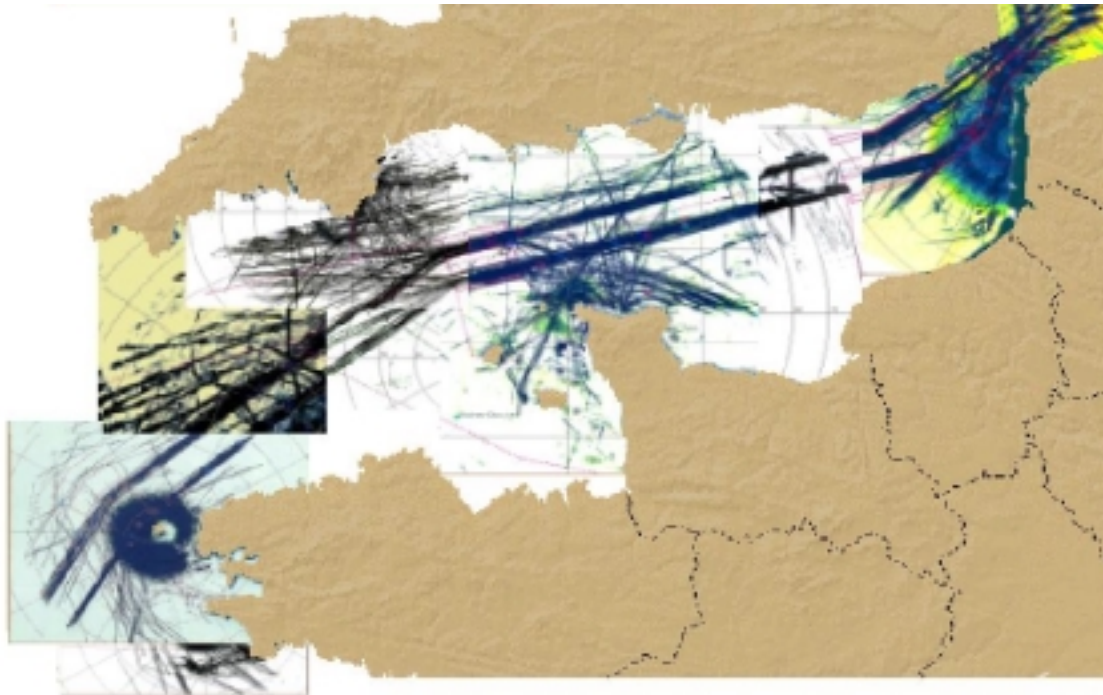
Le choix de limiter le nombre des parcs devrait toutefois permettre de consacrer à ces études un potentiel suffisant pour chaque site, et notamment de conduire des simulations réalistes d'impact visuel dans des conditions variables.

5.2. Interactions avec les activités humaines

5.2.1. Navigation

On peut distinguer la navigation commerciale et la navigation liée aux autres activités ; si la navigation commerciale utilise le plus souvent des routes bien définies (souvent matérialisées, dans les zones de fort trafic, par des dispositifs de séparation de trafic, DST), la plaisance et surtout la pêche occupent une grande partie de l'espace libre, essentiellement au voisinage du littoral.

¹³ voir l'exemple du parc de Horns Rev (<http://www.hornsrev.dk>)



12 heures de relevé au radar de la navigation en Manche - Zones « blanches » côtières : données non disponibles (Source : Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage / Affaires Maritimes)

On peut estimer, en première approche :

- que les contraintes sur la navigation commerciale peuvent être très réduites, à condition d'éviter les routes les plus fréquentées, en particulier les zones de navigation resserrées comme les approches de ports, de dispositifs de séparation de trafic, de terminaux ou les zones de mouillage, et d'éviter la multiplication des parcs ;
- que les contraintes pour la plaisance peuvent être acceptables à condition d'éviter les zones de forte concentration (« bassins de plaisance ») et de s'éloigner de la côte (la navigation de plaisance décroît fortement à mesure qu'on s'éloigne de la côte) ; les parcs éoliens peuvent d'ailleurs constituer un centre d'attraction pour les plaisanciers, en particulier sur les façades maritimes monotones.

Les contraintes spécifiques sur la pêche (hors navigation) sont évoquées plus loin.

La question de principe de la *navigation à l'intérieur des parcs* (entre les éoliennes) reste à étudier : s'il est évident que les parcs doivent être interdits à la navigation commerciale, il faut considérer sérieusement l'autorisation aux pêcheurs et plaisanciers, qui faciliterait certainement l'acceptation des parcs¹⁴.

Parmi les risques potentiels liés à la sécurité maritime, il faut évoquer le problème que pourrait poser une *pollution dans un parc éolien*.

Les risques pour les parcs éoliens eux-mêmes sont essentiellement liés aux collisions avec la navigation commerciale, et dans une moindre mesure avec les navires de pêche ; en dehors des zones fréquentées, ces risques peuvent être minimisés par un balisage et une cartographie adaptés. Il est probable toutefois que la présence d'un parc éolien entraînera un *accroissement des besoins de surveillance et de police* (notamment du fait de la

¹⁴ la décision d'autoriser ou non la navigation dans les parcs appartiendra en tout état de cause localement au préfet maritime.

fréquentation inévitable par des embarcations de loisir, surtout pour les parcs proches de la côte).

5.2.2. Pêche

Toutes les zones littorales françaises, quasiment sans exception, sont fréquentées par les pêcheurs.

Si les exigences de sécurité sont respectées, l'éolien n'est pas a priori incompatible avec le maintien de certains types de pêche (hors période d'installation). Toutefois, il convient d'éviter les zones traditionnelles de pêche (en particulier les zones exploitées intensivement), d'étudier avec les pêcheurs tout projet d'affectation de zones à l'implantation de parcs éoliens (concertation, enquête publique), et d'envisager éventuellement des compensations ; on peut noter à cet égard qu'une partie des travaux de maintenance sera réalisée par la mer, et pourrait marginalement employer les compétences de marins connaissant bien la zone et ses caractéristiques

5.2.3. Tourisme – Loisirs

Une part importante de la fréquentation des zone côtières est liée au tourisme littoral, particulièrement sensible à la protection des paysages et de l'environnement littoraux ; des installations industrielles importantes comme les éoliennes (dont on rappelle que leur hauteur dépasse 100 m, ce qui les rend visibles à des distances supérieures à dix kilomètres) risquent de provoquer des phénomènes de rejet susceptibles de compliquer ou même rendre impossible l'implantation de parcs aux environs des zones touristiques.

En contrepartie, il ne faut pas négliger la possibilité de *synergies* ; des cas existent d'installations d'abord contestées, puis finalement bien intégrées dans le paysage et devenues un but de visite et d'excursions : les éoliennes a priori non polluantes peuvent bénéficier de cet effet, sous réserve sans doute d'éviter les régions emblématiques ou très fréquentées, et de ne pas multiplier le nombre des parcs.

5.2.4. Communication, détection

Les problèmes classiques à terre ne se posent a priori pas (interférences avec la radiotélévision hertzienne, ou les communications : téléphonie mobile) ; la propagation de la VHF marine mérite par contre d'être étudiée.

Hormis quelques cas particuliers, qui correspondent à des servitudes et qu'il doit être facile d'éviter (interférences avec faisceaux hertziens, implantation à proximité de radar de contrôle de la navigation...), les problèmes principaux semblent liés aux *interférences potentielles avec les radars de navigation*. Même si les premiers travaux ne laissent pas apparaître de problème insurmontable (la détection à travers un parc éolien resterait possible, et la signature des éoliennes serait assez importante pour en permettre un repérage facile, mais assez réduite pour ne pas perturber l'emploi des radars classiques), des études plus complètes sur des cas réels sont nécessaires.

5.2.5. Activités militaires

Un certain nombre d'activités militaires (hors navigation maritime) immobilisent actuellement des zones notables. La densité (temporelle et spatiale) d'utilisation de ces zones est généralement faible ; si certaines sont complètement incompatibles avec des parcs éoliens (zones de tir, zones de vol à très faible altitude...), d'autres peuvent sans doute être partagées, ou dans le temps (limitation des périodes de maintenance), ou dans l'espace.

Des études pourraient si nécessaires être menées pour réexaminer les zones d'activité militaire (en particulier en fonction des restructurations de la défense) et statuer sur leur maintien, ou définir des modalités d'utilisation conjointe.

5.2.6. Navigation aérienne

Les éoliennes sont susceptibles de culminer à plus de cent mètres au-dessus du niveau de la mer ; elles constituent donc des obstacles potentiels à la navigation aérienne. Toutefois, si l'on évite les zones critiques (approches d'aéroports côtiers, zones d'écopage, etc.), et qu'existent un balisage et une cartographie adaptés, les interférences sont sans doute faibles ; à puissance installée égale, elles le seront d'autant plus que le nombre des parcs sera réduit.

5.2.7. Câbles, pipe-lines

Hors phases de construction et de démantèlement, les risques sont très faibles pour les câbles existants, bien inférieurs en tout état de cause à ceux liés à la navigation (ancres) et surtout à certains types de pêche (chalutage, dragage), activités qui devraient être limitées ou interdites dans le périmètre des parcs éoliens (existence de câbles de transport d'énergie non ensouillés), ou au voisinage des câbles de liaison au rivage.

5.3. Impacts économiques

On ne prend en compte ici que les impacts sur les zones d'implantation et leurs usagers.

5.3.1. Impacts directs

En plus des impacts économiques indirects liés aux limitations des autres activités (qu'il conviendra de chiffrer précisément dans toutes les études d'impact), il faut considérer les impacts économiques directs au niveau local :

- mise en place des éoliennes (ce poste devrait pouvoir bénéficier à l'industrie française de l'offshore, qui se situe parmi les leaders mondiaux) ;
- maintenance et exploitation (dont une partie sera toutefois certainement centralisée hors de la région de production) ;
- synergies éventuelles avec d'autres activités de production (énergie : exploitation des fondations des éoliennes pour le captage de l'énergie de la houle ; conchyliculture : utilisation des structure et des fondations des parcs ; pêche : implantation de récifs artificiels dans le périmètres des parcs...).

5.3.2. Taxes, redevances, fiscalité

On rappelle qu'il n'existe pas de cadastre en mer.

Les parcs éoliens peuvent être soumis :

- à une redevance pour l'occupation du sol marin (éoliennes et câbles) ;
- à la taxe professionnelle ;
- à la TVA ;
- et autres taxes fiscales ou parafiscales (taxe départementale sur les espaces naturels sensibles, etc.).

Les redevances domaniales et la TVA bénéficient à l'État, alors que la taxe professionnelle et la taxe départementale sur les espaces naturels sensibles reviennent aux collectivités sur le territoire desquelles sont implantées les installations de production.

6. CONTRAINTES ÉNERGÉTIQUES

Ce paragraphe traite des contraintes en matière d'implantation des parcs éoliens, liées à leur intégration dans le réseau électrique : besoins en capacité de production d'électricité, capacité du réseau à absorber l'énergie éolienne, existence de points de raccordement au réseau, adaptation du réseau électrique au transport de l'énergie produite.

6.1. Besoins en capacité de production

Le premier rapport sur la Programmation pluriannuelle des investissements de production électrique soumis au Premier ministre en janvier 2002 indique que, dans le contexte d'un parc de production suffisant pour satisfaire les besoins en base et en semi-base, ce sont les objectifs et engagements de la France en matière de développement des énergies renouvelables et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, ainsi que les récentes directives sur la limitation des émissions de polluants atmosphériques, qui vont orienter le développement du parc de production.

La directive 2001/77/CE relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité a été adoptée le 27 septembre 2001. Elle fixe des objectifs indicatifs par pays, et vise à faire passer la part d'électricité d'origine renouvelable de 13 à 22% de la consommation dans l'Union européenne. Pour la France, l'objectif est de 21 % contre 15 % en 1997. Selon les scénarios de demande retenus dans le rapport, la production supplémentaire d'électricité renouvelable nécessaire pour atteindre cet objectif est de 33 à 41 TWh¹⁵. Pour répondre à ces besoins, un développement notable de la filière éolienne est indispensable, avec 7 à 14 GW installés en 2010. Ce rapport ne propose pas d'objectifs différenciés pour l'éolien terrestre et en mer.

Un arrêté en préparation devrait fixer les objectifs par source d'énergie primaire renouvelable et par technique de production : les objectifs affichés pour les centrales éoliennes en mer à l'échéance 2010 pourraient y être définis par la fourchette 1500-4000 MW. Pour atteindre ce niveau de puissance à cet horizon, et à l'instar des évolutions connues pour l'éolien terrestre, il serait nécessaire d'avoir une croissance très forte de la capacité de production installée qui pourrait se traduire par une puissance de 500 à 1500 MW à mettre en service d'ici 2007.

6.2. Accès au réseau

Les parcs débitent sur le réseau ; ceci suppose bien entendu de relier le parc à la côte (câble sous-marin), mais aussi de disposer à proximité d'un point de raccordement susceptible d'accueillir la puissance nominale installée du parc, ou d'une extension du réseau capable d'évacuer cette puissance. Ces deux éléments sont du ressort du Réseau de Transport de l'Electricité (RTE), gestionnaire unique du réseau public français de transport d'électricité à haute et très haute tension en France, et responsable aux termes de la loi 2000-108 « ... de son développement afin de permettre le raccordement des producteurs, des réseaux publics de distribution et des consommateurs, ainsi que l'interconnexion avec les autres réseaux. »

Il n'existe pas encore de données précises concernant le nombre de points de connexion, et la puissance qu'ils peuvent accueillir ; toutes les capacités de production décentralisée sont d'ailleurs concurrentes pour l'accès à ces points. En tout état de cause, les points disponibles de capacité supérieure à 100 MW (ordre de grandeur de la puissance

¹⁵ 46 TWh si la production hydroélectrique est durablement plus faible que celle enregistrée en moyenne depuis plus de 50 ans.

minimale d'un parc éolien représentatif en mer) sont des postes exploités à la tension 225 KV, aujourd'hui peu nombreux le long des côtes.

Les conditions d'accès à ces points, lorsqu'ils existent, sont pour le moment un facteur d'incertitude important : les demandes sont actuellement traitées dans l'ordre d'arrivée, et les projets éoliens en mer sont concurrents des autres productions décentralisées (comme les parcs éoliens terrestres) ; tout projet retardé peut ensuite devoir attendre que des travaux de renforcement aient été effectués.

En outre, les conditions techniques et financières de raccordement sont en cours de redéfinition. Sur le plan technique, des textes réglementaires sont en cours de finalisation pour définir les conditions de raccordement aux réseaux publics des installations de production. Sur le plan économique, le décret du 26 avril 2001 sur les tarifs d'utilisation des réseaux prévoit le principe d'une mutualisation des frais de renforcement des ouvrages liés au raccordement de nouveaux utilisateurs. Les conditions financières précises de raccordement aux réseaux sont en cours de redéfinition pour adapter les règles à ce nouveau principe.

De manière générale, en application de l'article 14 de la loi du 10 février 2000¹⁶, un schéma de développement du réseau public de transport doit être élaboré par RTE et soumis, à intervalle maximal de deux ans, à l'approbation du ministre chargé de l'énergie après avis de la Commission de régulation de l'électricité (CRE). Ce schéma devra veiller à la prise en compte des besoins de renforcement ou d'extension du réseau en vue du raccordement des nouvelles installations de production. En particulier, RTE devra être consulté préalablement au lancement des appels d'offres en vue de s'assurer que les capacités d'accueil sont disponibles ou sont planifiées.

Pour la réalisation des objectifs du schéma de développement, RTE établit annuellement un programme d'investissement qui fait l'objet d'une approbation par la CRE. Cette commission est également chargée de traiter les litiges si, par exemple, un producteur se voit refuser l'accès aux réseaux pour capacité d'accueil insuffisante. La Commission de régulation de l'électricité peut donc être amenée à intervenir dans la gestion des demandes d'accès aux réseaux.

Spécificités de l'énergie éolienne

L'énergie éolienne présente des caractéristiques spécifiques, dont les principales sont :

- la forte variabilité de la production, dépendante des conditions météorologiques
- son caractère aléatoire : s'il est techniquement possible de réduire en période ventée la production en limitant la production d'un parc, il est évidemment impossible de produire à la demande si les conditions météorologiques ne sont pas favorables ...

On peut aussi souligner que l'apport d'énergie éolienne n'est pas neutre, en termes de gestion du réseau (elle peut impliquer notamment le développement de « réserves rapides » supplémentaires)

Ces spécificités ont peu de conséquences tant que les parcs sont raccordés au réseau européen continental interconnecté où la production éolienne n'a encore qu'une part marginale ; elles peuvent par contre poser de grosses difficultés pour le raccordement à des réseaux insulaires.

¹⁶ Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, dite « loi électrique »

6.3. Tarif d'achat

Un tarif d'achat a été défini pour l'électricité produit par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent (arrêté du 8 juin 2001) ; ce tarif, qui ne fait pas de distinction entre éolien terrestre et éolien en mer, ne s'applique qu'aux parcs possédant une puissance installée de moins de 12 MW, qui bénéficient de l'obligation d'achat comme l'a souhaité le législateur : il est donc très peu probable qu'il puisse s'appliquer aux parcs en mer, dont la taille sera à l'évidence supérieure à 12 MW, leur rentabilité étant très aléatoire au-dessous de ce seuil.

Il n'existe pas pour l'instant de chiffres de référence, mais on peut estimer que pour les parcs mis en service avant 2010 le surcoût du kWh éolien « offshore », par rapport à l'éolien terrestre, pourrait atteindre 50% (voir en annexe B les résultats d'une simulation). Ce rapport augmenterait encore dans l'hypothèse du choix de sites non optimaux (du fait de leurs caractéristiques éoliennes ou des conditions physiques d'implantation).

Tant que les conditions d'achat de l'électricité produites par des installations de plus de 12 MW ne seront pas connues, il est peu probable que les initiatives des opérateurs permettent d'atteindre les objectifs que la France s'est fixée ; c'est donc le mécanisme de l'appel d'offres prévu par l'article 8 de la Loi « électrique » du 10 février 2000 qui devra être mis en œuvre pour atteindre ces objectifs.

Aucun texte ne précise encore à ce jour le tarif qui s'appliquera en cas d'appel d'offres ; on peut imaginer que soit adopté un tarif plafond, ou que le prix de vente du courant produit soit un des éléments de l'offre de l'opérateur ; cette deuxième solution aurait sans doute la préférence de la Commission de Régulation de l'Electricité (voir son avis du 5 juin 2001 sur les tarifs éoliens pour les installations de puissance inférieure ou égale à 12 MW).

7. PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES

Le cadre général du développement des énergies renouvelables a été rappelé par le rapport du groupe de travail sur la rationalisation et la simplification des procédures applicables aux producteurs d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables¹⁷, qui a notamment évalué les procédures énergétiques et les autres procédures réglementaires applicables à l'éolien terrestre.

On se limitera ici à une présentation sommaire du cadre spécifiquement maritime. Pour une présentation complète du contexte réglementaire en mer territoriale, et notamment de l'extension en mer des procédures d'urbanisme, on pourra se reporter aux notes de la Direction du Transport Maritime, des Ports et du Littoral¹⁸ et au rapport ADEME/Bonnefoi, 2002¹⁹.

Aucune autorisation réglementaire spécifique n'est nécessaire pour occuper la mer en elle-même (colonne d'eau ou surface), les seules limitations étant celles imposées par le préfet maritime dans le cadre de son pouvoir de police administrative générale. Les textes existants ne concernent que *l'encadrement de certaines activités, l'occupation du sol et du sous-sol, et l'implantation de structures permanentes* ; les procédures qu'ils définissent sont en grande partie indépendantes.

7.1. Réglementation des activités en mer

Aucun cadre réglementaire *général* n'existe pour les activités *en mer* ; il existe des textes spécifiques à certaines activités, comme par exemple :

- navigation ;
- pêche ;
- cultures marines ;
- exploitation de ressources minières (granulats, hydrocarbures...) : on peut noter que dans ces deux cas, qui relèvent du *code minier*, il est prévu que l'autorisation d'exploitation vaut titre d'occupation.

Aucune des procédures définies par ces textes n'est applicable aux parcs éoliens ; il n'existe notamment pas de cadre réglementaire spécifique aux installations de production d'énergie en mer.

7.2. Réglementation de l'occupation du sol et du sous-sol de la mer

- Mer territoriale et eaux intérieures

¹⁷ Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale, Direction Générale de l'Énergie et des matières premières – 3 avril 2002.

¹⁸ par exemple sur <http://www.mer.equipement.gouv.fr>

¹⁹ Me Serge Bonnefoi : « Eoliennes off-shore et maîtrise foncière : éléments juridiques » - Deuxième trimestre 2002 , et contributions diverses à cette étude

Le fond de la mer territoriale appartient au territoire national ; le cadre applicable est celui du *domaine public maritime*, et notamment la « loi littoral », désormais en partie intégrée dans le code de l'environnement (voir notamment l'article L321-5) , qui pose que le littoral (zone couvrant la terre et la mer) constitue «... une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur », qui est soumise à des contraintes particulières d'aménagement.

On peut souligner que la lettre des textes va au-delà de l'esprit initial, puisqu'elle tend à imposer ces contraintes sur tout le domaine public maritime, soit jusqu'à la limite extérieure de la mer territoriale ; celle-ci dépend de la position de la ligne de base, qui peut dans le cas de ligne de base droite être très éloignée de la côte : la limite extérieure du DPM peut donc se trouver très loin (jusqu'à 40 km de la côte, avec des profondeurs très supérieures à 100 m), largement au-delà du littoral physique.

Compte tenu de l'importance des parcs éoliens, et de leur durée de vie importante, la procédure applicable est a priori celle définie par le décret 79-518 (concession d'utilisation du DPM), qui protège les intérêts économiques du concessionnaire²⁰ et autorise une durée de concession compatible avec la durée d'exploitation d'un parc éolien. Ce décret mériterait toutefois un sérieux toilettage, pour tenir compte des évolutions juridiques, administratives (décentralisation) et techniques (il a été conçu initialement surtout pour des travaux d'aménagement littoral) .

Bien que l'essentiel des textes réglementaires existants traitent de l'occupation du domaine public maritime, la plupart des activités en mer ne nécessitent pas d'occupation « foncière », et donc pas de titre d'occupation du DPM. Il y aurait un risque important de conflits à considérer que le titre d'occupation du DPM, qui conduit à limiter de fait la plupart des autres activités, confère à son détenteur des droits supérieurs, sur la colonne d'eau et la surface, à ceux des autres utilisateurs.

- Zone économique exclusive

Dans la ZEE, aucun texte ne définit encore précisément en droit français les modalités d'occupation du fond de la mer.

7.3. Réglementation de l'implantation de structures permanentes en mer

Eoliennes :

En mer territoriale, en l'absence de dispositions spécifiques à la mer, et bien que ce code y soit parfois difficilement applicable, la construction des éoliennes relève du code de l'urbanisme (la procédure de concession foncière doit précéder la procédure de délivrance du permis de construire) ; s'agissant d'installations de production d'énergie, la délivrance du permis de construire relève du préfet, et non du maire.

En ZEE, aucune règle nationale particulière n'est actuellement applicable en droit français (alors que le droit international reconnaît à l'État côtier le droit de réglementer dans ce domaine).

²⁰ contrairement à l'autorisation d'occupation temporaire du domaine public de l'État (« AOT ») définie par les articles L28 à L34 du code du domaine de l'État, qui ne peut être constitutive de droits réels sur le domaine public naturel

Câbles : pas d'autorisation spécifique :

- en mer territoriale, la concession d'occupation du DPM suffit ;
- en ZEE, pas de texte (NB : le droit international reconnaît néanmoins à l'État côtier le droit de réglementer dans ce domaine).

7.4. Réglementations relatives à l'environnement

Outre la réglementation générale applicable à chaque parc éolien, il faut noter qu'une étude générale systématique sera prescrite à partir de 2004 par la directive 2001/42 CE²¹ pour tous les plans et programmes susceptibles d'avoir un impact notable sur l'environnement ; un programme national de développement de l'éolien en mer entre dans ce cadre, et devrait faire l'objet d'une telle évaluation.

7.5. Bilan et analyse

La procédure réglementaire pour l'implantation d'un parc éolien comprend donc, dans le cas le plus général :

- *l'obtention d'une autorisation d'exploiter à l'issue d'un appel d'offres « électrique »*
- *la constitution d'un dossier, comprenant une étude d'impact*
- *la demande de concession d'occupation du fond de la mer, dont l'instruction comprend une enquête publique*
- *cette concession obtenue, la demande d'autorisation de construire les éoliennes.*

En première analyse, ce cadre réglementaire existant paraît suffisant, au moins en mer territoriale, puisqu'il comprend un dispositif permettant la concession du droit d'occuper le fond de la mer (domaine public maritime), et un dispositif permettant d'y autoriser les constructions et implantations (aérogénérateurs, câbles) nécessaires pour un parc éolien.

Toutefois, dans la pratique, s'il met à la disposition du responsable de l'instruction du dossier les moyens d'accepter ou de refuser une implantation, le cadre actuel lui laisse l'entière responsabilité de la décision, sans lui donner les moyens d'arbitrer sereinement entre les différents intérêts en jeu. Ce cadre ne comprend notamment pas de procédure formelle de mise en concurrence (cas de deux opérateurs souhaitant exploiter le même site) ou d'arbitrage (cas de deux activités différentes souhaitant mobiliser le même site ; exemple : aquaculture et éolien).

En l'absence de politique spécifique et de directives, le responsable de l'instruction n'a en effet *aucune obligation d'autoriser la concession* ; en présence de tensions et de conflits potentiels, il est au contraire logique de reporter la décision de concession, puisque le délai d'instruction n'en est pas encadré par les textes.

<p>Le point faible de la procédure actuelle est donc bien l'impossibilité, à travers la procédure actuelle de concession de l'autorisation d'occuper le domaine public maritime, de régler de manière équitable les conflits potentiels d'usage.</p>
--

Compte tenu du nombre d'intérêts concurrents, il semble impossible de traiter par voie réglementaire tous les cas d'arbitrage possible ; par ailleurs, le littoral est une zone de recouvrement pour les attributions des services de l'État ; enfin, il conviendrait que l'arbitrage prenne en compte non seulement les aspects politiques et réglementaires, mais aussi les aspects sociaux et économiques et la variabilité des situations en fonction des régions. Ni les services déconcentrés de l'État, ni les administrations centrales ne semblent dans ces

²¹ Directive 2001/42/CE du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement

conditions en mesure de garantir l'équité, la continuité (dans le temps et dans l'espace) et la transparence des arbitrages. Ces activités (régulation, arbitrage), dans des contextes très variés sembleraient par contre pouvoir entrer dans les attributions d'une nouvelle autorité administrative indépendante, à créer.

8. POLITIQUE : LES OPTIONS

Ainsi qu'il apparaît à la lumière des analyses précédentes, la définition d'une politique de développement en mer des parcs éoliens devrait prendre en compte les paramètres suivants :

- **prix d'achat** du courant produit
- **accès au réseau**
- **nombre et taille des parcs**
- **conflits d'usages** et aspects socio-économiques
- **choix des zones** d'implantation
- **taxation et fiscalité**
- **aspects économiques et industriels** pour les opérateurs.

Ces paramètres ne sont pas indépendants ; leur influence est évaluée ci-après.

8.1. Prix d'achat du courant produit

Le prix peut être unique, ou spécifique à chaque parc. Les sites de production « offshore » dépasseront normalement 12 MW, ce qui les rendra inéligibles au mécanisme d'obligation d'achat prévu par l'article 8 de la loi électrique. Dès lors, une rémunération adaptée ne pourra être offerte aux producteurs que dans le cadre du mécanisme d'appels d'offres prévu par l'article 6 de la même loi.

Le choix pour l'éolien en mer comme pour l'éolien terrestre d'un *prix unique, ne dépendant pas des conditions spécifiques au site*, conditionnerait fortement les autres paramètres : en effet, à puissance installée donnée, la rentabilité du parc dépendrait essentiellement du choix du site (coûts d'installation, d'accès au réseau, de liaison à la côte, d'implantation, de maintenance, etc.) ; les parcs les plus rentables seraient donc ceux situés par faibles profondeurs à proximité de la côte, à proximité de ports, et ne nécessitant pas de développement du réseau (zones industrielles) : c'est à dire, *dans des zones présentant la plus grande densité d'usages et donc les plus grands risques de conflits*.

Le choix d'un *prix spécifique à chaque parc* permettrait de compenser pour l'opérateur l'obligation éventuelle de s'implanter dans une zone plus éloignée de l'optimum technique et économique ; cette option a de plus la préférence de la Commission de Régulation de l'Electricité.

On peut imaginer de s'appuyer sur une « phase pilote » pour évaluer les paramètres sur lesquels pourraient s'appuyer des prix d'achats modulés (dans le temps, et en fonction d'autres paramètres : profondeur, distance à la côte ...) : il semble toutefois difficile à l'aide de quelques paramètres de couvrir toute la variété des cas réels.

8.2. Accès au réseau

Le coût direct de raccordement au réseau est logiquement à la charge de l'opérateur ; il est tentant pour lui, surtout dans l'hypothèse d'un prix d'achat fixe, de favoriser les implantations nécessitant une liaison à la terre la plus courte possible (qui correspondent d'ailleurs généralement à des zones de plus faibles fonds, techniquement et économiquement plus accessibles).

Actuellement, les opérateurs ignorent si le développement éventuel du réseau (points de connexion, renforcement du réseau), qui est un poste très lourd, sera ou non à leur charge : ils ont donc naturellement tendance à favoriser des implantations à proximité immédiate de points de raccordements *déjà existants*, dont la capacité d'accueil est

généralement faible (quelques dizaines de MW), sauf aux abords immédiats de zones industrielles.

Enfin, les coûts et délais de développement de capacités d'accueil par le réseau sont actuellement difficiles à maîtriser par les opérateurs, alors que les parcs éoliens marins sont en concurrence directe avec les autres moyens de production électrique décentralisés (parcs éoliens terrestres ou autres) pour l'accès aux capacités d'accueil existantes.

Ces facteurs favorisent indirectement le choix de parcs de taille faible ou moyenne²², situés le plus près possible de la côte, et à proximité de zones industrialisées, donc probablement soumises à des conflits d'usage

8.3. Nombre et taille des parcs

A l'échéance 2010, la puissance moyenne des éoliennes en service devrait être de l'ordre de 3 à 4 MW (on commence seulement en 2002 à déployer des éoliennes de plus de 3 MW) : les objectifs visés par le ministère chargé de l'industrie (1500 à 4000 MW) correspondent donc à une fourchette comprise entre 500 et 1300 éoliennes. Pour atteindre cet objectif ambitieux, une augmentation rapide de la puissance installée est nécessaire et nécessiterait une capacité de 500 à 1500 MW soit 150 à 500 éoliennes en service dès 2007.

L'implantation de ces éoliennes peut a priori se faire en adoptant toutes les stratégies entre les deux extrêmes suivants :

- nombreux parcs de petite taille (puissance unitaire installée bien inférieure à 100 MW)
- parcs importants (plusieurs centaines de MW) mais peu nombreux.

8.3.1. Multiplication des parcs

Cette option, retenue de fait pour l'éolien terrestre (qui pourrait d'ailleurs sans doute difficilement mobiliser les surfaces d'un seul tenant nécessaires à des parcs importants), présenterait a priori un certain nombre d'avantages apparents : démarrage plus rapide du programme, accoutumance du public aux parcs, accès plus facile à la filière pour des producteurs plus petits, contraintes moins grandes pour le réseau (équilibre, point de raccordement), pas d'occupation de surfaces importantes d'un seul tenant...

En mer, elle présente un certain nombre d'inconvénients : *la bande littorale étroite accessible aux techniques actuelles est limitée*, et peut être très rapidement saturée : ce mitage peut entraîner un effet de rejet par saturation (usagers de la mer et du littoral) ; sur les côtes françaises, les *sites optimaux* pour l'implantation de parcs éoliens dans des zones non exposées à des conflits d'usage semblent dans la pratique plutôt *rare* ; la multiplication des parcs entraîne la *multiplication des risques* (accidents par collision, etc.), et d'ailleurs du nombre des riverains ou usagers de la mer concernés. Ce serait par ailleurs un choix contraire à l'esprit de la « *loi littoral* », qui vise à limiter les zones où le littoral perd son caractère naturel. Enfin, il faut rappeler la rentabilité aléatoire pour les parcs éoliens de petite taille.

8.3.2. Concentration

Les principaux avantages de la concentration sont les suivants :

- en termes d'usage, la réduction du nombre de parcs entraîne la réduction du public (usagers de la mer ou des installations touristiques littorales, riverains) exposé aux nuisances potentielles, et donc la *diminution du nombre des conflits potentiels* ;

²² sauf à choisir l'implantation à proximité immédiate de centrales électriques côtières, comme les centrales nucléaires en Manche...

- l'échelonnement du déploiement peut être plus facilement maîtrisé : on peut notamment *accroître progressivement les capacités de production en étendant peu à peu des parcs existants*, plutôt qu'en en créant de nouveaux ;
- au plan économique, cette solution permet d'espérer *des baisses du coût de production*, par diminution des frais fixes unitaires par éolienne (mobilisation/démobilisation des barges et moyens de levage, raccordements...), des frais liés directement au nombre de parcs (études initiales dont études d'impact), et des coûts d'exploitation, ainsi que des coûts de déploiement des capacités additionnelles (études supplémentaires réduites ou nulles, aléas diminués) ;
- la limitation du nombre de parcs permet de *limiter le nombre de dérogations* aux principes définis par la « loi littoral » ;
- Il est plus facile dans ces conditions de sélectionner des sites *optimaux* au plan physique, au plan des usages, au plan environnemental, au plan du renforcement du réseau ;
- *il est plus facile d'exercer un suivi environnemental* sérieux et complet sur quelques parcs, même importants, que sur de nombreux petits parcs : ce choix permettrait donc a priori une meilleure maîtrise des impacts environnementaux.

Les principaux inconvénients sont :

- la *nécessité probable d'adaptation du réseau* : il n'existe probablement pas à proximité de la côte (sauf au voisinage de centrales électriques...) de point d'accès au réseau capable d'absorber de telles puissances ;
- la difficulté plus grande, avec un petit nombre de parcs, de lisser les effets de la variabilité temporelle de la production (cet effet peut sans doute être réduit en déployant ces quelques parcs sur des *façades maritimes différentes* où les conditions instantanées de vent sont peu corrélées)
- le risque de créer des « monstres » (parcs de plusieurs centaines d'éoliennes, éventuellement de tailles et de formes variables en fonction de l'évolution technologique), négatifs en termes d'image ;
- le risque d'aboutir à une *réduction exagérée du nombre des opérateurs potentiels*.

8.4. Gestion des conflits d'usages

Les principaux conflits potentiels *concernent en premier lieu la pêche*, mais aussi :

- l'environnement (flore, faune)
- la navigation et la sécurité maritimes
- le tourisme littoral (paysages)
- les servitudes déjà existantes ;

La carte des contraintes associées présente une très grande variabilité géographique, et des études spécifiques sont nécessaires pour les évaluer précisément sur chaque site, et obtenir par croisement les limites des sites où les contraintes sont minimales. On peut toutefois noter que, dans le cas général, *le nombre d'activités diminue généralement lorsqu'on s'éloigne de la côte et des zones urbanisées*.

8.5. Choix des zones d'implantation

On a vu qu'en mer, le choix de la zone d'implantation est un facteur primordial pour un parc éolien : non seulement il conditionne en grande partie le bilan économique du projet, mais il fonde l'essentiel des conflits d'usage.

Au delà des arguments administratifs, environnementaux, économiques et réglementaires, toutes les options sont possibles entre les deux options extrêmes :

- Choix des zones assuré par les opérateurs
- Choix piloté par l'État

8.5.1. Choix par les opérateurs

Dans cette option « non dirigiste », l'État ne fixe que des règles générales, mais laisse les opérateurs libres de rechercher eux-mêmes des sites susceptibles d'accueillir leur projet ; faute de politique explicite, c'est la méthode employée par défaut pour l'instant.

Si aucune étude préalable n'existe (impacts potentiels sur l'environnement, les usages), l'opérateur doit les financer avant de disposer d'une évaluation de la faisabilité réelle de son projet ; ces études sont coûteuses, et parfois longues (prise en compte de données saisonnières pour l'environnement..) - d'où la tentation de « réserver » des zones en y demandant une concession d'occupation du DPM.

Dans cette situation, les opérateurs doivent engager des frais importants, pour des études durant des mois, sans la moindre certitude que leur seront accordées les autorisations nécessaires pour réaliser le projet. Les autorisations qui seraient accordées dans ces conditions sont sans doute susceptibles de recours, soit de la part d'autres opérateurs éoliens concurrents sur le même site, soit de la part d'autres usagers de la zone, soit enfin de la part d'associations (notamment environnementalistes).

Les solutions de type « code minier » sont possibles : chaque site d'intérêt choisi par un opérateur serait mis en concurrence, l'opérateur retenu s'engageant à financer les études, mais étant assuré de la priorité si, à l'issue de ces études (faisabilité, impact) le projet était retenu par lui et jugé acceptable par l'État. Toutefois, outre les inconvénients pour l'opérateur (qui n'a qu'une mauvaise visibilité sur l'avenir de son projet, et qui assume tous les risques), cette solution présente d'autres inconvénients :

- pendant les études de faisabilité et d'impact (qui précèdent logiquement les enquêtes publiques), les autres usagers de la mer ne sont pas généralement pas consultés formellement, ce qui peut légitimement les inquiéter ;
- et surtout, définir le site d'un parc éolien revient à terme à arbitrer entre usages concurrents : *cette tâche devrait rester du ressort de l'État*, gestionnaire des espaces maritimes, et non des opérateurs.

On peut d'ailleurs rappeler que la plupart des projets d'exploitation de granulats²³ marins, qui relèvent du code minier, sont actuellement bloqués faute de solution préalable des conflits d'usage.

8.5.2. Choix par l'État

Dans cette option « dirigiste » c'est l'État, gestionnaire de l'espace maritime, qui définirait les zones²⁴ qui seront offertes aux opérateurs pour l'implantation de parcs éoliens.

Pour réaliser ce choix, l'État devrait disposer d'éléments d'aide à la décision c'est-à-dire d'études suffisantes pour déterminer sur les côtes françaises les zones préférentielles pour l'implantation de parcs éoliens :

- caractéristiques physiques acceptables (profondeur, nature du fond, distance à la côte)
- minimum de conflits potentiels.

²³ sables, etc. utilisés en construction et dans le BTP

²⁴ on distinguera dans ce qui suit les « zones » proposées à l'implantation, des « sites » (de surface beaucoup plus réduite) effectivement retenus pour les parcs à l'intérieur de ces zones

Bien que de nombreuses informations soient déjà disponibles (notamment à travers les études menées par l'ADEME sur les différentes façades maritimes), une telle cartographie *n'existe pas au niveau national* ; toutefois, il suffirait sans doute pour l'obtenir, de s'inspirer de la méthode mise en œuvre par la Région Languedoc-Roussillon lors de l'élaboration de son schéma de référence des services de l'État pour l'implantation d'éoliennes en mer, en intégrant les études déjà réalisées relatives au potentiel éolien, et en complétant l'analyse pour les aspects halieutiques et physiques, et au plan des impacts et des usages. Pour assurer une vue objective, une telle étude devrait être assurée *sur financement public par un organisme indépendant* ; elle pourrait constituer *un outil de base pour l'information et la concertation* , dont l'intérêt s'étendrait d'ailleurs certainement, au delà de la seule question des parcs éoliens, à toutes les actions de gestion intégrée des zones côtières²⁵.

L'option du choix par l'État suppose qu'il existe un *mécanisme de mise en concurrence* pour la sélection de l'opérateur retenu pour réaliser un projet dans une zone donnée ; ce mécanisme, qui n'existe pas dans les procédures « standards » de concession (par exemple, du DPM) existe dans le mécanisme des appels d'offres prévus par la loi « électrique » ; il suffit donc de fixer la zone dans le cahier des charges de ces appels d'offres pour satisfaire à la fois l'obligation d'ouverture à la concurrence par un mécanisme transparent, et la possibilité pour l'État d'imposer les zones qui lui semblent optimales pour l'implantation des parcs éoliens.

Dans cette option, les risques liés :

- aux conséquences socio-économiques du choix de la zone dans laquelle les opérateurs choisissent les sites où ils réaliseront leurs projets
- aux incertitudes des procédures réglementaires
- aux arbitrages entre les différents usages

sont assumés par l'État. Seuls restent à la charge de l'opérateur les risques industriels et opérationnels.

On peut noter que le passage d'une politique actuelle non dirigiste (par défaut) à une politique dirigiste comporterait des conséquences économiques pour les industriels qui ont lancé des études sur des sites choisis par eux et qui ne seraient pas retenus par l'État : on rappelle en effet que plusieurs opérateurs ont commencé, dans l'attente de l'appel d'offres prévu par la loi « électrique », des études destinées à leur permettre de répondre à un éventuel appel d'offres « ouvert » (cinq à dix sites ont ainsi déjà fait l'objet d'études plus ou moins approfondies, des dizaines d'autres de pré-études ou d'annonces publiques).

8.6. Taxation et fiscalité

La question des taxes et impôts revêt une importance particulière : directement, car il s'agit potentiellement d'un poste significatif pour la rentabilité d'un projet, mais aussi (et peut-être surtout) indirectement, car l'espoir de bénéficier de taxes est actuellement la principale motivation du soutien des collectivités locales aux projets de parcs éoliens qui pourraient se développer en mer face à leurs côtes.

Les points particuliers à prendre en compte sont :

²⁵ voir à ce sujet la récente recommandation du Parlement européen et du Conseil 2002/413/CE du 30 mai 2002

- l'applicabilité aux parcs éoliens des divers impôts et taxes
- le rattachement de la mer au territoire communal

Applicabilité des impôts et taxes

On peut rappeler que les activités en *zone économique* (donc, les parcs éoliens implantés au-delà du DPM) ne sont pas soumises aux impôts directs locaux (CGI, art. 1635 quinquies), et que la réglementation actuelle ne traite pas de la redevance éventuelle en cas d'occupation du fond de la mer au-delà de la mer territoriale. La situation vis-à-vis de la TVA (qu'il s'agisse des éoliennes elles-mêmes ("biens immobiliers") ou de la production d'électricité produite ("bien meuble corporel")) ne semble pas clairement définie en zone économique exclusive

En *mer territoriale et dans les eaux intérieures*, il faudrait préciser la situation des éoliennes au regard de la taxe foncière sur les propriétés bâties (la taxe professionnelle étant calculée sur la base des installations soumises à cette taxe et sur les équipements et biens mobiliers détachables de ces installations) ; dans l'état actuel de la réglementation, il ne semble pas que l'État (duquel relève pourtant le DPM) puisse être bénéficiaire de cette taxe.

L'implantation sur le DPM fait l'objet d'une redevance domaniale.

Rattachement au territoire communal

Posé en principe par la seule jurisprudence, le rattachement aux communes littorales du fond de la mer territoriale fait l'objet de réserves nombreuses (parce qu'il remet de fait en cause la capacité de l'État à gérer ce domaine, mais aussi parce qu'il risque de conduire à des opérations coûteuses et source de contentieux de délimitation entre communes). C'est sur la base de ce rattachement que les communes pourraient bénéficier des taxes locales.

On peut relever les inconvénients qu'il y aurait à faire bénéficier une seule commune de toutes les taxes, alors que compte tenu de leur importance et de la distance à laquelle ils seront implantés de la côte, plusieurs communes devraient très vraisemblablement supporter les inconvénients (notamment paysagers) de l'implantation de tels parcs, et que rien n'imposerait au câble de raccordement de rejoindre la terre hors du territoire de la commune bénéficiaire : une péréquation sur toutes les communes concernées serait sans doute plus satisfaisante.

Parmi les attitudes possibles, on peut imaginer :

- l'exonération complète ou partielle des taxes et impôts pour les parcs éoliens en mer mis en service avant 2010 (cette mesure incitative serait de nature à doper la réalisation des projets nécessaires à la France pour tenir ses engagements internationaux ; mais un effet pervers prévisible est le refus des collectivités locales de voir s'implanter devant leurs côtes des installations industrielles qui ne rapporteraient rien directement aux finances locales...)
- une modulation des taxes ou de la grille de redistribution de ces taxes en fonction du lieu d'implantation.

Les principes d'une modulation restent à définir : on voit bien en effet que les mesures *incitatives pour les opérateurs* sont des mesures *dissuasives pour les collectivités territoriales*...

Il serait possible de statuer par la voie législative sur la question controversée du rattachement au territoire communal du fond de la mer (par exemple, en précisant dans le code des collectivités territoriales que le territoire communal ne s'étend pas au-delà de la laisse des plus basses mers) : cette solution (qui ferait disparaître la controverse, mais aussi un facteur majeur d'intérêt des collectivités locales pour le développement de la partie maritime du littoral) est là aussi à traiter dans le cadre plus général de la gestion intégrée des zones côtières.

9. CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS

9.1. Analyse

9.1.1. Importance des facteurs géographiques

L'analyse des différents obstacles en matière d'implantation de parcs éoliens met en évidence l'importance des facteurs géographiques. Au-delà des insuffisances probables de la réglementation, on constate qu'avec les règles du jeu actuel, ce choix qui fonde la rentabilité économique des parcs, mais aussi l'équilibre entre usages potentiellement concurrents, est *laissé aux seuls opérateurs industriels*.

Au moins autant que la dimension énergétique (quelle puissance, et quand), la dimension géographique est donc au centre d'une politique de développement des parcs éoliens en mer.

9.1.2. Taille et nombre des parcs

Les petits parcs (quelques dizaines de MW) ne présentent guère que des inconvénients, que ce soit pour les opérateurs ou pour l'État :

- Pour les opérateurs : à moins de bénéficier d'un tarif d'achat très élevé, la rentabilité d'un petit parc en mer est très incertaine ;
- Pour l'État : les petits parcs risquent de chercher à s'implanter en priorité dans des zones où la pression des usages concurrents est grande, où les risques d'accidents sont les plus grands, et où les risques de rejet par la population sont les plus élevés ; de plus, il en faudra un nombre important pour atteindre les objectifs de capacité de production fixés, avec un risque de saturation et de mitage.

Les parcs importants (plus de 150 MW, pour fixer les idées) présentent essentiellement des avantages :

- Le choix de développer des parcs importants conduit naturellement à *limiter leur nombre*, et donc a priori de réduire les risques (conflit d'usages, accidents...)
- Les parcs importants permettent une *amélioration du bilan économique* (pour les opérateurs, meilleure rentabilité des parcs ; pour les acheteurs du courant produit, meilleur prix) ;
- Le *suivi environnemental*, qui semble indispensable au moins pendant les premières années du programme éolien en mer, sera plus facile et plus efficace sur quelques parcs importants que sur des petits parcs nombreux disséminés sur tout le territoire.

Inconvénients : les capacités d'accueil par le réseau de la production de parcs importants ne sont probablement pas suffisantes (ou en tous cas pas au voisinage des zones jugées convenables au regard des conflits d'usage) et sont à développer, mais seraient plus limitées que celle rendues nécessaires par le développement de petits parcs.

Le groupe de travail recommande donc, au moins pour la période 2002-2010, de favoriser le développement des parcs importants, et de limiter celui des parcs de petite taille à des cas particuliers.

9.1.3. Stratégie de déploiement

Dans le cadre des appels d'offres prévus par la loi 2000-108, deux options sont possibles :

Choix des sites confié à l'initiative privée

La stratégie des opérateurs dépendra étroitement du prix d'achat de l'électricité produite par les parcs éoliens. Dans tous les cas, ce choix favorisera la rentabilité économique du projet pour l'opérateur, plutôt que pour le consommateur, et conduira à favoriser les implantations dans les zones de conflits potentiels

- les critères de choix des sites dépendront sans doute essentiellement des particularités locales (facilité d'obtention des autorisations, existence d'un point de connexion...)
- en cas de problème, l'État se retrouvera de toute manière en position de devoir arbitrer des conflits d'usages consécutifs à des choix privés.

Choix par l'État

L'État est responsable des orientations en matière de politique d'aménagement du domaine marin, dont il a la gestion ; il est seul à pouvoir proposer un compromis acceptable pour tous entre les différents usages de la mer, les risques environnementaux, les impératifs liés à sa politique énergétique. Mais il ne peut imposer des choix dont les conséquences auront un impact essentiellement local : il doit donc travailler en concertation étroite avec toutes les parties intéressées, et déconcentrer au maximum la décision pour ces choix.

La solution d'une sélection par l'État des zones potentielles d'implantation des parcs éoliens, à l'issue d'une large concertation menée sous sa responsabilité, semble dans un premier temps la seule compatible avec la poursuite d'objectifs au niveau national, la gestion harmonieuse du territoire marin, et le règlement efficace (donc a priori) des conflits potentiels entre usages de la mer.

La stratégie de déploiement pourrait être définie par l'État sur les bases suivantes :

- diversification des implantations (déploiement dans un premier temps d'au moins un parc éolien sur chacune des façades suivantes : Méditerranée, Manche, Atlantique).
- dans un deuxième temps (après analyse des premiers résultats des projets pilotes – cf. § 9.1.6) si une extension des capacités de production éolienne en mer semble possible, il pourrait être souhaitable, pour limiter les risques et réduire les investissements, d'examiner en priorité l'extension des parcs existants (ou l'implantation dans les mêmes zones) plutôt que la multiplication des sites.

9.1.4. Sélection des zones

La sélection par l'État, gestionnaire de la mer, des zones marines ouvertes à l'éolien devrait se faire *en liaison étroite avec les collectivités territoriales riveraines, et en concertation avec les représentants des différents usagers de la mer potentiellement concernés et des opérateurs.*

Ce choix devrait être basé sur une étude des caractéristiques physiques, de l'environnement et des usages, visant à identifier des zones préférentielles, acceptables au plan technique (profondeur, nature du sol, distance...), où l'implantation de parcs éoliens ne soit pas susceptible d'être cause de conflits d'usages ou d'impacts environnementaux non maîtrisés.

Il pourrait se faire en trois temps, par éliminations successives :

- *Étude des côtes de France*, sous l'aspect de leur adéquation à l'implantation de parcs éoliens ; cette étude pourrait cibler en priorité les zones considérées comme défavorables ou interdites pour des motifs environnementaux ou socio-économiques, et devrait s'appuyer en priorité sur les informations déjà existantes ;
- *présélection de zones a priori favorables*, et étude approfondie des impacts potentiels de l'implantation d'un parc éolien pour les meilleures zones; cette présélection et cette étude approfondie devraient être menées en collaboration étroite avec les collectivités territoriales riveraines et les usagers de la zone, et devraient prendre en compte tous les aspects réglementaires, environnementaux, socio-économiques et techniques (application du principe de précaution, si nécessaire) ;
- enfin, *sélection des zones retenues* pour le développement des premiers parcs éoliens, sur la base d'un compromis acceptable, et de mesures de compensation éventuelles : cette dernière étape devrait être confiée aux services déconcentrés de l'État responsables de l'administration de la mer.

Les zones choisies devraient être assez grandes pour permettre l'extension éventuelle des parcs initiaux (voir § 9.1.2) ; elle devraient faire l'objet d'une étude détaillée avant validation du choix.

L'étude globale devrait pouvoir satisfaire les obligations fixées par la directive 2001/42/CE ; les études de zones devraient permettre de constituer un « état zéro » des connaissances susceptible de servir de base à un *suivi environnemental*.

9.1.5. Fiscalité et taxation

La fiscalité et la taxation sont susceptibles de jouer un rôle important dans le développement de l'éolien en mer : rôle incitatif vis-à-vis des collectivités territoriales si celles-ci ont la perspective de bénéficier de retours directs de l'implantation des parcs, ou rôle dissuasif vis-à-vis des producteurs si leur montant est trop élevé ou seulement mal connu.

Il conviendrait de préciser rapidement la situation des parcs éoliens offshore au regard des taxes et impôts, et les mesures possibles pour assurer aux communes littorales concernées une juste participation à de tels développements, tout en évitant d'alourdir encore le bilan économique de la filière éolienne.

Il serait sans doute souhaitable à cette occasion de *clarifier les principes généraux en matière de taxes et d'impôts sur les activités en mer*, en mer territoriale et en zone économique exclusive, sans se limiter au seul éolien.

9.1.6. Projets pilotes

Malgré la maturité relative de la filière éolienne, il existe encore des aléas technologiques et économiques, et des risques environnementaux mal maîtrisés. Une méthode classique pour assurer dans ces conditions un développement progressif de filières critiques consiste à mettre en place des « projets pilotes », dont le développement et la phase initiale d'exploitation sont suivis de près - techniquement et éventuellement économiquement - pour dimensionner les projets opérationnels ultérieurs.

Dans le cas de l'éolien en mer, les projets pilotes sont potentiellement une excellente solution :

- pour les opérateurs, pour tester des solutions et évaluer les risques (techniques et économiques) et les contraintes (notamment de construction et de maintenance), notamment si plusieurs sites éoliens représentatifs sont testés, et par plusieurs opérateurs ;

- pour l'administration :
 - pour évaluer les conditions (notamment économiques, si les projets peuvent être menés « à livre ouvert », en contrôle des coûts) des futurs appels d'offres : la transposition directe de chiffres difficilement contrôlables issus de programmes étrangers conduit en effet à des incertitudes importantes, notamment sur le prix d'achat du courant ;
 - pour définir précisément le contenu des appels d'offres prévus par la loi du 10 février 2002.

Cette solution entraîne aussi des inconvénients :

- faute d'avoir lancé assez tôt ce volet du programme éolien français, on risque de devoir attendre plusieurs années (développement + exploitation) pour disposer d'éléments suffisamment fiables de ces projets pilotes et pouvoir lancer sans risque des appels d'offres pour des projets ambitieux de forte puissance installée
- ce cas particulier n'a pas été prévu dans la « loi électrique » du 10 février 2000, sauf à lancer une première série d'appels d'offres sur ces projets pilotes.

L'échéance de 2010 est désormais très rapprochée ; néanmoins, il semble nécessaire d'encourager le développement de projets pilotes sur les côtes de France (compte tenu de la variabilité des conditions techniques et économiques, un projet par grande façade maritime si possible). Pour ne pas pénaliser trop le démarrage de la filière et la réalisation des objectifs français, il ne devrait pas y avoir de moratoire sur l'éolien en mer en attendant la fin de la phase « pilote » de ces projets : leurs résultats devraient être exploités dès que possible par l'administration pour dimensionner et lancer des appels d'offres prévus par la loi du 10 février 2000 pour des installations de forte puissance.

Les projets pilotes - qui ne pourront probablement désormais être mis en service qu'après 2005 - participeront malgré leurs caractéristiques limitées à la croissance de la filière de l'éolien en mer en vue d'atteindre les objectifs à l'horizon 2010 en matière d'électricité produite par des sources d'énergie renouvelable. Pour atteindre dès 2007 des objectifs de 500 à 1500 MW de puissance installée, 5 à 10 parcs pilotes de 40 à 50 MW de puissance devraient être en service dès 2005. La première phase des appels d'offre devrait donc être lancée au plus vite.

9.1.7. Tarification

En mer, la dimension critique pour les parcs éoliens est très supérieure au seuil de rachat de 12 MW (Décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000). Le tarif du kWh actuellement fixé pour l'éolien par l'arrêté du 8 juin 2001 est par ailleurs a priori inadapté à l'éolien en mer, compte tenu notamment des incertitudes technologiques (notamment sur le long terme) et des surcoûts propres à cette technique (voir annexe B).

Au-delà de 12 MW, et compte tenu du nombre de paramètres susceptibles d'influer sur la rentabilité, l'adoption, dans le cadre d'un appel d'offres multisite, d'un prix d'achat unique spécifique à l'éolien marin présenterait des risques importants pour l'opérateur (qui le conduiront inévitablement à choisir, s'il en a la possibilité, les sites les plus proches de ports, d'agglomérations, de la côte... où les risques de conflits d'usages et de rejet sont les plus grands).

Bien que le problème ne soit pas spécifique à l'éolien en mer, on peut souligner dans cette hypothèse les risques pour l'État d'asphyxier la filière par des prix d'achat trop bas (par exemple en se basant sur les coûts affichés dans les pays du nord de l'Europe, non contrôlés et difficilement transposables), ou au contraire de surpayer le courant produit faute d'avoir correctement évalué les coûts de production (ce risque a été souligné par la CRE dans son avis en date du 5 juin 2001 sur l'arrêté fixant les conditions d'achat de l'électricité d'origine éolienne).

On peut imaginer (voir § 8.1) d'introduire une modulation du prix d'achat en fonction de quelques paramètres simples (comme le vent moyen, la profondeur ou la distance à la côte, qui sont effectivement des paramètres de premier ordre en mer) ; mais une telle grille ne pourrait raisonnablement être mise au point que sur la base d'une expérience significative, dans les conditions réelles sur les côtes de France.

Mais la solution la meilleure semble le recours aux appels d'offres sans prix d'achat imposé, qui ouvre *la possibilité d'une modulation du prix du kWh* produit, en fonction des conditions propres à chaque site choisi par l'opérateur dans une zone définie par l'État, mais aussi du coût réel de production.

Ceci impliquera évidemment lors des appels d'offres la mise en place d'un mécanisme de sélection du mieux-disant, et non du moins-disant, tenant compte du prix d'achat proposé (et de l'évolution éventuelle de ce prix en fonction du temps), et des retombées socio-économiques et environnementales.

Le groupe de travail recommande donc de privilégier la voie de l'appel d'offres prévu par l'article 8 de la loi 2000-108 du 10 février 2000, en laissant les opérateurs proposer un prix d'achat adapté. Compte tenu des délais associés à la réalisation des installations et aux procédures d'appel d'offres, des mises en service de projets de forte puissance installée bénéficiant de l'expérience acquise sur les projets pilotes ne pourront probablement avoir lieu qu'après 2007.

9.1.8. Développement du réseau

Pour éviter de limiter les développements éoliens aux seuls sites proches de points d'accès au réseau déjà existants, il importera dès la sélection des zones préférentielles de **développer le réseau à proximité des zones retenues pour permettre en priorité le raccordement des parcs marins et l'évacuation de l'électricité produite.** Ces développements devraient être lancés sans attendre la conclusion des appels d'offres pour le développement des parcs permettant ainsi de créer et de réserver la capacité d'accueil nécessaire; **les coûts de raccordement devront être connus avec une certitude raisonnable par les candidats à l'appel d'offres.**

9.1.9. Réglementation

L'analyse a montré que les procédures actuelles, bien qu'imparfaites, étaient applicables *à partir du moment où les conflits d'usage étaient réglés* : sous réserve d'une concertation sur le choix des premières zones offertes au développement des parcs éoliens, et la sélection de zones soumises à des contraintes minimales, il devrait être possible de s'appuyer encore pendant un certain temps sur cette réglementation.

A court terme, on peut envisager **une refonte du principal instrument réglementaire que constitue le décret 79-518** relatif aux concessions d'endiguage et d'utilisation du domaine public maritime, notamment en améliorant la visibilité de la procédure, les phases

de mise en concurrence et de concertation, les mesures de suivi et les garanties de remise en état des sites. La procédure d'appel d'offres dans le cadre de la loi 2000-108 constitue une autre voie à explorer pour contourner une partie des insuffisances de la réglementation.

A moyen terme, il sera souhaitable de :

- compléter le dispositif réglementaire pour couvrir les cas d'implantation dans la ZEE (concession d'utilisation du fond de la mer, autorisation d'ériger des structures permanentes, autorisation d'implanter des câbles reliant les éoliennes et reliant les parcs éoliens à la terre) ; ces textes devraient de préférence être généraux (mais particularisés au domaine maritime), pour couvrir tous les cas d'implantation de structures en ZEE, et s'adapter le cas échéant aux projets émergents d'exploitation des autres ressources énergétiques renouvelables en mer ;
- faire évoluer les procédures relatives à la mer territoriale pour améliorer la prise en compte du caractère maritime d'une zone littorale actuellement soumise à des réglementations essentiellement terrestres (code de l'urbanisme).

On a vu que l'amélioration de la réglementation ne pouvait apporter de solution à tous les problèmes. En complément, il paraît intéressant d'examiner la possibilité de mettre en place une structure administrative indépendante des structures centrales et décentralisées de l'État, susceptible à partir de directives et sur la base de la réglementation d'arbitrer les conflits d'usages de la mer en prenant en compte tous les intérêts (nationaux, régionaux, locaux, privés, ONG). **Cette structure, qui devrait avoir la capacité de délivrer des autorisations au nom de l'État, pourrait être une autorité administrative indépendante chargée de la gestion du fond et du sous-sol de la mer et de ses ressources.**

9.1.10. Politique à long terme (au-delà de 2010)

Il est difficile d'évaluer dès à présent la capacité de production qui saturera les possibilités de déploiement raisonnable : ceci dépend notamment des surfaces accessibles, de l'acceptation par le public, du rendement effectif (production, coût) et du résultat du suivi des premières installations opérationnelles.

Il semble aussi assez difficile de préjuger des orientations que prendra à plus long terme la politique énergétique française, et donc de l'évolution des besoins en éolien en mer.

Néanmoins, pour une bonne gestion de la mer, et pour éviter comme cela a été le cas en 2002 de devoir définir des objectifs sans en avoir complètement évalué la faisabilité, il importe de définir le plus tôt possible les ***éléments de décision quant à la poursuite éventuelle du déploiement en mer de parcs éoliens après 2010.***

9.1.11. Etudes complémentaires

Outre l'étude générale proposée au § 9.1.4, il conviendra de lancer dès que possible un certain nombre d'études dont dépendront notamment le choix des zones, mais aussi le cahier des charges des appels d'offres, l'évaluation des projets proposés, et la définition du suivi environnemental à mettre en place :

- *condition d'ouverture éventuelle des parcs à des activités annexes* (navigation de loisir, pêche..) ;
- *étude croisée complète des compatibilités entre usages* ;
- *synergies potentielles* entre activités (on pourrait par exemple étudier la possibilité d'implanter des récifs artificiels dans les parcs éoliens ou d'y développer des cultures marines) ; ces synergies pourraient être évaluées en mettant à profit les projets pilotes ;
- *impacts spécifiques*, en particulier sur la faune marine et l'avifaune, la sécurité de la navigation (propagation radar..) et des communications maritimes ;

- *analyse économique* des différents scénarios tarifaires, tenant compte des expériences étrangères et des spécificités françaises

Financement de ces études

En France, *aucune ressource budgétaire n'est allouée à l'aménagement du territoire marin*, qui ne dépend d'autre part pas des collectivités territoriales. Il est ainsi très difficile de mener les études générales nécessaires pour *l'estimation des ressources naturelles* ou l'évaluation a priori des *impacts environnementaux* associés à leur exploitation ; ceci est particulièrement vrai pour l'exploitation industrielle (hydrocarbures, ressources minières, ressources énergétiques)

Il est absolument indispensable, à terme, de mettre en place un mécanisme durable de financement de ce type d'études, sans lesquels l'État ne peut espérer disposer des éléments d'aide à la décision en matière d'utilisation de la mer²⁶. Un tel mécanisme est très probablement une composante incontournable d'une stratégie réaliste de *gestion intégrée des zones côtières*.

En attendant, il est proposé de financer spécifiquement l'étude générale proposée au § 9.1.4, et d'en confier la réalisation à un organisme indépendant. Les ministères concernés devraient assurer le financement des études spécifiques relatives à leurs domaines d'attributions (environnement, pêche, sécurité maritime).

9.2. Conclusions

Sous réserve d'une sélection judicieuse des zones d'implantation, d'une étude approfondie des impacts et d'une ***limitation du nombre des parcs***, le groupe de travail estime qu'il est possible de développer des parcs éoliens au large des côtes françaises.

1. Pour faciliter la concertation, il est nécessaire de ***définir une politique sectorielle lisible***, notamment en matière de calendrier et d'occupation du domaine maritime (surfaces et situation).

2. Une ***étude de l'impact global du programme*** « éolien marin » conforme aux exigences de la directive 2001/42 CE devrait être conduite préalablement à tout développement de parc important, et permettre ***d'identifier les zones où le développement de parcs peut être envisagé*** à court ou moyen terme. Cette étude, pour laquelle un ***financement identifié*** doit être mis en place rapidement et qui doit être menée par un ***organisme indépendant***, devrait s'appuyer sur les informations déjà disponibles, et fournir, ***pour les façades maritimes*** françaises, une ***cartographie du potentiel*** (énergie éolienne, paramètres physiques, réseau) et des ***usages et des conflits*** possibles.

3. Compte tenu des incertitudes qui existent encore sur la technologie et le développement en France de cette filière, sur les objectifs nationaux à long terme, et sur les modalités de la cohabitation de parcs éoliens avec des activités maritimes traditionnelles, le groupe de travail considère que ***l'État doit dans un premier temps assurer le***

²⁶ on pourrait imaginer que tout ou partie des ressources (impôts, taxes et redevances) encaissées par l'Etat du fait d'activités en mer abonde un fonds, qui serait consacré au financement de ces études, ou que soit mis en place un budget civil de la mer (analogue au BCRD) ...

contrôle de l'extension des parcs éoliens en mer, en pilotant lui-même par ses administrations déconcentrées (préfets et préfets maritimes) la concertation sur le **choix des zones concernées**. Il recommande d'adopter une **stratégie progressive de déploiement**, et de privilégier dans un premier temps le **développement de quelques parcs** seulement (en en autorisant au besoin la **croissance** à terme), et d'attendre une durée d'exploitation significative, avec un suivi rigoureux, avant d'en autoriser la multiplication.

4. Le groupe de travail appelle l'attention sur les **risques liés à l'adoption pour l'éolien marin d'un tarif unique d'achat du courant produit**, qui rendrait économiquement moins rentables les sites potentiellement les moins exposés aux conflits d'usage ; il recommande une **modulation** en fonction des caractéristiques de chaque site.

5. Il préconise de recourir pour les phases opérationnelles de la réalisation des objectifs nationaux à la procédure de l'**appel d'offres par zone**, seule susceptible de partager équitablement les risques entre l'État et les opérateurs et (dans l'état actuel des procédures) d'assurer une concurrence équitable ; chaque appel d'offres devrait **préciser la zone** (choisie par l'État, en liaison avec les autorités locales concernées, et sur la base de l'étude générale évoquée plus haut) ; le **prix d'achat** du courant produit devrait être **proposé par l'opérateur et adapté aux contraintes** liées au site. L'État devrait s'engager à accorder à l'opérateur retenu l'autorisation d'exploiter prévue par la loi « électrique », la concession d'occupation du fond de la mer, et l'autorisation d'ériger et d'opérer le parc.

6. Les **développements du réseau de transport d'électricité** devraient être engagés suffisamment à l'avance pour être compatibles avec le raccordement et la mise en service des parcs dans les zones choisies. Les **coûts de raccordement** devront être connus avec une précision raisonnable des candidats à l'appel d'offres.

7. Le groupe de travail considère que le développement rapide de **projets pilotes** est indispensable pour appréhender, dans le contexte français, les paramètres nécessaires à la définition du contenu des appels d'offres pour des projets ambitieux nécessaires pour atteindre les objectifs de puissance installée par filière de production en 2010 qui pourraient résulter de la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique.

8. Dans le même ordre d'idée, des **études spécifiques** devraient être menées dès que possible pour garantir la **maîtrise des risques** inhérents à une filière émergente, mais aussi évaluer les **synergies** possibles avec d'autres activités, ou les apports positifs éventuels.

9. La **réglementation** devrait être à terme adaptée pour permettre de prendre en compte à l'avenir les projets d'implantation d'installations industrielles en mer ; il conviendrait à cette occasion de favoriser une refonte générale des textes disparates qui couvrent l'usage de la mer

dans les eaux sous juridiction française, et de compléter le dispositif (notamment en ZEE). Cette refonte devrait s'étendre aux **taxes et impôts**.

10. Pour prendre en compte la multiplication de conflits d'usage en zone littorale, la mise en place d'une **structure administrative adaptée de régulation et d'arbitrage** des usages de la mer pourrait être étudiée, dans le cadre plus général de la réflexion sur la **gestion intégrée des zones côtières**.

11. Enfin, de manière à fournir aux industriels et aux gestionnaires de la mer des éléments de réflexion, les **scénarios possibles pour le long terme (au delà de 2010)** en matière d'éolien en mer doivent être considérées dès maintenant, et réajustées ultérieurement en fonction des résultats obtenus sur la phase 2002-2010.

9.3. **Recommandations**

1. **Définition d'une politique nationale en matière d'éolien en mer**

L'absence d'une politique nationale claire est la cause principale de la lenteur du démarrage des projets français :

- les initiatives privées, non canalisées, génèrent des conflits d'usage, aggravés par le manque de visibilité des autres utilisateurs de la mer sur l'ampleur de ce développement, les zones concernées et le calendrier ;
- les autorités chargées de l'attribution des autorisations administratives manquent de référence pour statuer et arbitrer ;
- les réglementations conçues en d'autres temps pour d'autres objectifs ne peuvent être adaptées à la mise en œuvre d'une politique avant que celle-ci ne soit définie.

La priorité est la définition claire, jusqu'à l'échéance 2010 au moins, d'une politique sectorielle nationale en matière de production d'énergie électrique d'origine éolienne en mer ; cette politique devrait préciser notamment les objectifs quantitatifs et le calendrier associé, les priorités géographiques éventuelles, les mesures de protection de l'environnement et des intérêts socio-économiques, les objectifs tarifaires poursuivis.

2. **Etude de l'impact global du programme**

Dans le but d'identifier des zones préférentielles, une *cartographie complète des zones côtières française* (y compris la ZEE proche) et des usages et contraintes associées devrait être réalisée²⁷. Cette étude devra permettre à la France de satisfaire les exigences communautaires²⁸ ; elle contribuera à la mise en œuvre de la recommandation européenne n° 2002/413/CE en relative à la gestion intégrée des zones côtières.

Cette étude devra notamment recenser les *conflits potentiels* entre parcs éoliens et autres usages ; elle associera le gestionnaire du réseau de transport de l'électricité pour prendre en compte les *paramètres liés à l'accès au réseau* (développement de nouvelles lignes, etc.). Elle devrait s'appuyer sur des études de l'impact spécifique des parcs éoliens

²⁷ l'étude réalisée en 2001-2002 par la région Languedoc-Roussillon fournit une première approche de ce que pourrait être une telle cartographie

²⁸ Directive 2001/42/CE du parlement européen et du conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement

sur les principaux usages (impacts environnementaux, en particulier), adaptées au contexte des côtes françaises (*voir recommandation N° 8*)

Cette étude, destinée à fournir à l'État des éléments d'aide à la décision politique, devra s'appuyer sur les nombreuses données déjà disponibles, et être réalisée par un ou des organismes indépendants des intérêts industriels. Du fait de l'absence de tout budget pour des études pluridisciplinaires de ce type en mer, un financement spécifique devra être mis en place pour sa réalisation et pour l'entretien permanent de la cartographie (notamment de la cartographie des usages et des contraintes, très évolutive).

3. Sélection de zones préférentielles d'implantation de parcs éoliens

Sur la base de cette étude, une sélection des *zones préférentielles d'implantation* devrait être faite, chaque zone faisant alors l'objet *sur financement public* d'une étude de ses caractéristiques physiques (bathymétrie, géologie, océanographie, météorologie, potentiel éolien) et des impacts génériques potentiels d'un parc éolien ; cette étude devra intégrer les possibilités éventuelles de *synergies* entre activités (aquaculture ou tourisme...); les études d'impact associées à chaque site, *financées par les opérateurs*, devraient permettre de satisfaire toutes les obligations liées aux procédures d'autorisation et de concession de droit d'occupation ; elles devraient permettre de constituer un « état zéro » des sites avant implantation des parcs éoliens, susceptible de servir de base pour un suivi environnemental rigoureux indispensable en phase initiale d'un tel programme.

Une telle sélection devrait associer l'État (administrations centrales et déconcentrées terrestres et maritimes), les collectivités territoriales concernées, ainsi que le gestionnaire du réseau de transport de l'électricité et des représentants des usagers de la mer ; elle devrait s'inscrire dans une politique plus générale de *gestion intégrée des zones côtières*.

Choix par l'État des zones d'implantation des parcs éoliens : ce choix, qui pourrait être conduit à l'échelle des façades maritimes par les préfets maritimes, en concertation étroite avec les autorités terrestres et les services déconcentrés, et les collectivités territoriales concernées, et en liaison avec RTE, devrait comporter une enquête publique et la réunion des commissions nautiques compétentes²⁹ ; *quelques sites pourront être choisis avant le complètement des études*, de manière à garantir que la France tiendra à l'échéance 2010 ses engagements minimaux.

4. Tarification

Les modalités d'achat du courant produit devraient être précisées dès que possible. Il est préconisé de *ne pas reconduire les modalités adoptées pour l'éolien terrestre*, mais de généraliser les appels d'offres sur la base de l'article 8 de la loi 2000-108 du 10 février 2000.

5. Cahier des charges des appels d'offres

Le cahier des charges des appels d'offres passés par le ministère de l'industrie au titre de l'article 8 de la loi 2000-108 devrait préciser :

- la zone où doivent être implantées les capacités de production (zone choisie parmi celle sélectionnées exposées dans les recommandations 2 et 3)
- les puissances minimale et maximale acceptables

²⁹ dont les attributions devraient être étendues à la concertation sur tous les problèmes de conflits d'usage, et qui pourraient en outre jouer en mer un rôle similaire aux commissions des sites, perspectives et paysages créées par le décret 98-865 du 23 septembre 1998

- les contraintes techniques et environnementales applicables à la construction du parc ou des installations liées (câbles)
- les contraintes applicables à l'exploitation (mesures de suivi...) et au démantèlement du parc (réhabilitation ...). Ces contraintes, à préciser, comprendront systématiquement un suivi environnemental (physique, biologique, socio-économique) tout au long de la période d'exploitation du parc, renforcé pendant les cinq premières années suivant la mise en service (voir le suivi par l'IFREMER et l'ADEME décidé lors de la réunion interministérielle du 23 octobre 2001³⁰)
- et plus généralement, préciser toutes les conditions de concession du droit d'occuper le fond de la mer, et d'autorisation d'implanter les aérogénérateurs (permis de construire) et les structures associées

Le cahier des charges devrait préciser s'il y a lieu les mesures de révision des tarifs d'achat, et les conditions internes (production...) ou externes.

La sélection devrait être favorisée le *mieux disant* ; elle devrait être entérinée par une commission interministérielle.

6. Adaptation du réseau

Une fois sélectionnées les zones préférentielles de développement (sélection à laquelle il sera associé), le gestionnaire du réseau de transport de l'électricité devrait intégrer sans délai ces choix dans ses plans pluriannuels d'investissement, de manière à garantir :

- le développement au voisinage de ces zones de capacités d'accueil pour les parcs prévus ;
- la priorité à l'éolien en mer pour l'accès à ces capacités : ceci nécessitera une modification des règles en vigueur actuellement.

7. Projets pilotes

Compte tenu des échéances rapprochées, il est nécessaire de lancer des appels d'offres pour plusieurs « *projets pilotes* » permettant de tester, sur des parcs réduits (donc d'impact limité) mais réalistes, les paramètres susceptibles d'influer sur le cahier des charges des futurs appels d'offres. Pour ne pas retarder un calendrier déjà extrêmement contraint, les projets pilotes pourront être démarrés *sans attendre le résultat de l'étude globale*, si un consensus local (notamment avec les autres utilisateurs de la mer) peut être atteint pour leur implantations.

8. Etudes génériques

Les impacts croisés et cumulés avec les autres activités en mer devraient faire l'objet d'études génériques, qui devraient aboutir avant la clôture des premiers appels d'offres pour des capacités de production opérationnelle (hors projets pilotes) : les résultats de ces études seront utilisés pour contraindre le choix des zones, l'implantation des parcs, ou les conditions d'exploitation. Ces études d'impact, dont une partie est conditionnée par des choix technologiques (type de fondation, etc.) pourraient faire l'objet de cofinancements entre industriels, ou entre l'État et les industriels.

Des études complémentaires devraient être consacrées aux synergies possibles entre les installations éoliennes de production d'électricité, et d'autres activités : exploitation d'énergie de la houle, récifs artificiels, tourisme...

³⁰ « Par ailleurs, les installations éoliennes en mer feront l'objet d'un suivi à partir des bilans élaborés localement par les préfets avec le concours notamment de l'ADEME et de l'IFREMER »

9. Réglementation

La réglementation actuelle devrait être refondue :

- en priorité, en ce qui concerne les modalités d'occupation du domaine public maritime (actuel décret 79-518 du 29 juin 1979)
- en matière de réglementation de la construction en mer de structures permanentes (le code de l'urbanisme n'est pas adapté aux spécificités du domaine marin...)

Lors de cette refonte, il conviendra d'éviter d'aggraver « l'empilement » en mer des réglementations sectorielles autonomes, et de privilégier la coopération entre les divers représentants de l'État (préfets maritimes, préfets de région et de département).

Les principes généraux de la fiscalité et de la taxation des activités en mer devraient être précisés ; ce travail devrait concerner *toutes les activités*, dans *toutes les zones sous juridiction nationale* (et non seulement dans la mer territoriale).

10. Autorité administrative de régulation

La possibilité de créer une autorité administrative indépendante chargée d'assurer au nom de l'État la régulation des usages de la mer et les arbitrages entre activités concurrentes sera étudiée, dans le cadre plus général de la gestion intégrée des zones côtières.

11. Prospective pour l'énergie éolienne en mer au-delà de 2010

Une réflexion prospective devra être lancée, pour étudier les scénarios possibles quant au développement de l'éolien en mer au-delà de 2010. Cette réflexion, qui devra naturellement s'appuyer sur des scénarios énergétiques, devra intégrer les prospectives relatives à la mer et aux usages de la mer ; elle associera notamment les administrations concernées (énergie, mer, pêche, environnement..) et les établissements publics compétents.

12. Calendrier des actions proposées

Compte tenu des échéances, les principales actions devraient être menées rapidement, en respectant si possible le calendrier indicatif ci-après :

- avant la fin de l'année 2002, approbation d'objectifs chiffrés en matière d'éolien en mer à l'horizon 2007 ;
- dès le début de 2003, lancement des études de synthèse pour le choix des zones maritimes proposées à l'éolien ;
- début 2003, premier appel d'offres pour un à deux projets pilotes sur chacune des trois façades maritimes ;
- avant la fin du premier semestre 2003, proposition (après concertation interministérielle et locale, et en liaison avec RTE) d'au moins une zone par façade pour l'implantation d'un parc de grande taille ;
- mi 2004, lancement de l'appel d'offres pour le développement d'au moins un parc important par façade ;
- courant 2004, achèvement des études de synthèse et des concertations locales, et approbation d'un schéma national pour le développement de l'éolien en mer (zones, puissances, calendrier) ;
- courant 2004, définition au-delà de 2010 des objectifs en matière d'éolien en mer.



*
* *

Annexe A - Participants au groupe de travail interministériel

Administrations centrales

Premier ministre :

Secrétariat général de la mer (coordination)

Ministère délégué à l'Industrie (DGEMP/DIDEME)

Secrétariat d'État aux Transports et à la Mer (DAMGM, DTMPL)

Ministère de la Recherche et des Nouvelles Technologies (DT)

Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (D4E, DE, DNP)

Secrétariat d'État au Budget (DGI)

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales
(DPMA)

Autres services de l'État

Préfectures maritimes (Atlantique, Méditerranée, Manche-Mer du Nord)

Autorités administratives indépendantes

Commission de Régulation de l'Électricité (observateur)

Etablissements publics

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)

Des contributions très notables à cette réflexion ont été apportées par le Service Maritime et de la Navigation du Languedoc-Roussillon (SMNLR), et le Réseau de Transport de l'Électricité (RTE).

Annexe B – Estimation des coûts respectifs des kWh éoliens offshore et terrestre

Les données ci-après sont extraites d'une étude de l'ADEME (B. Chabot – Août 2002)

Le coût de référence du kWh produit (« prix de revient ») dépend principalement des coûts d'investissements (fonction de la valeur investie, et du taux d'actualisation), de la durée d'exploitation prise en compte, du montant des dépenses d'exploitation et de maintenance, et de la qualité éolienne du site (nombre d'heures ventées, vitesse moyenne du vent)

Les deux graphiques ci-dessous fournissent une estimation du coût de référence du kWh produit par des parcs éoliens en mer et à terre, en fonction de la date de mise en service du parc. L'étude porte sur des parcs « standards » (12 MW à quelques dizaines de MW à terre, parcs de quelques dizaines de MW en mer), équipés d'éoliennes « standards » pour l'époque.

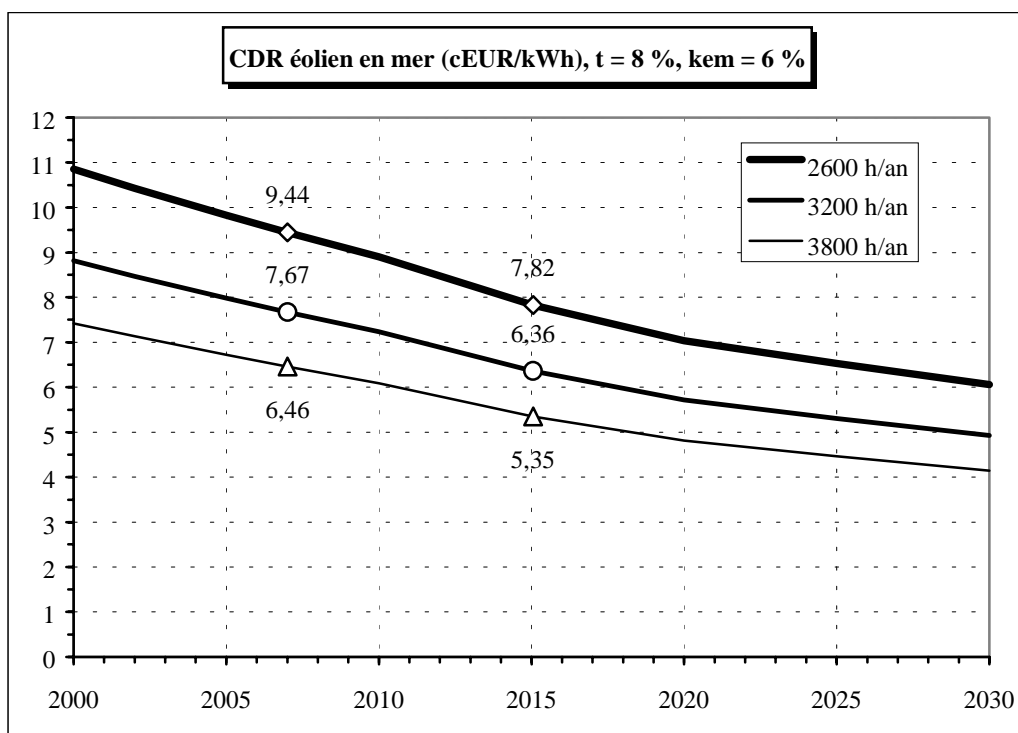
Pour chacun des deux cas (terre et mer), trois hypothèses sont étudiées :

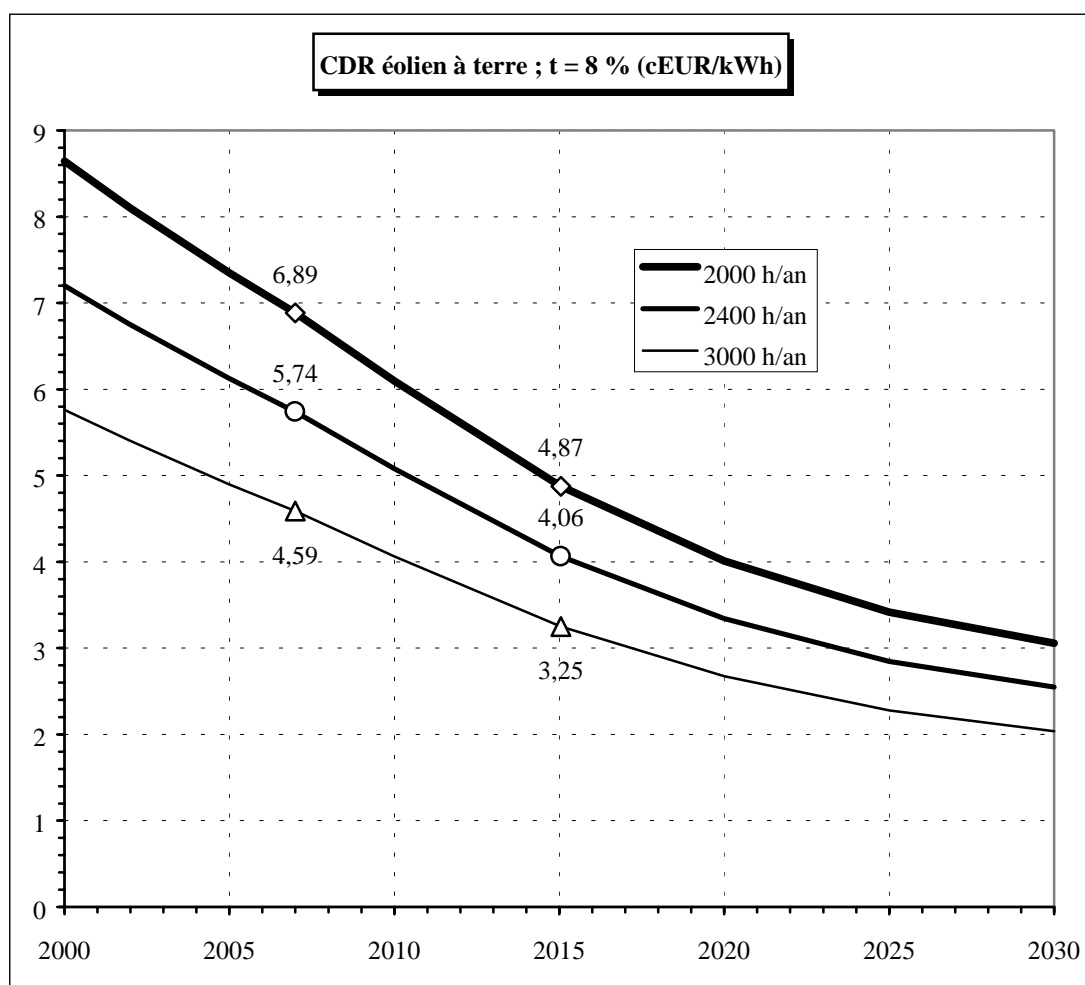
- conditions éoliennes moyennes (2000h/an à terre, 2600 h/an en mer)
- conditions éoliennes bonnes (2400h/an à terre, 3200 h/an en mer)
- conditions éoliennes très bonnes (3000h/an à terre, 3800 h/an en mer)

Dans ces graphiques :

- t est le taux d'actualisation de référence ; il est fixé ici à 8%
- k_{em} est le ratio entre les dépenses d'exploitation-entretien-maintenance et l'investissement initial : il est supposé plus élevé pour l'éolien en mer (6%) que pour l'éolien terrestre (4%).

Les coûts d'investissement décroissent en fonction du temps (à puissance installée égale, les investissements seront plus lourds pour les premiers parcs que pour les suivants)





On constate dans ces projections que l'écart entre le coût de référence du kWh éolien produit en mer et celui produit à terre (en moyenne supérieur de 37% en 2007), augmente jusqu'à près de 100% à l'horizon de la projection, soit 2030. Il faut néanmoins noter qu'à cet horizon, la filière éolienne en mer devrait néanmoins être rentable devant les filières basées sur les énergies fossiles, si l'on tient compte de leurs externalités (coûts et bénéfices indirects pour la société et l'environnement).

Annexe C – Estimation des emplois directs créés par le développement de parcs éolien en mer

Le tableau ci-dessous présente une estimation des emplois directs créés par le développement de parcs éolien en mer.

Phase de développement	Activités	Equivalent temps plein par MW
Conception et développement du projet	Investigations du milieu marin et du sol	0,01
	Développement du site comprenant les autorisations	0,1
	Conception incluant les aspects mécaniques et électriques ainsi que le gisement	0,02
	Évaluation financière du projet	0,04
Fourniture des composants	Génératrices	0,15
	Multiplicateurs	0,4 – 0,9
	Pales	0,5
	Freins, hydraulique	0,04
	Systèmes électriques et de contrôle	0,04
	Mâts	0,9
Assemblage	Aérogénérateurs	1
Installation	Structure des fondations	0,3
	Câbles et connexion électrique	0,05
	Aérogénérateurs	0,3
	Direction de projet et suivi	0,11
Exploitation et maintenance	Suivi, procédures	0,06
Total		4,52

(Source : Concerted Action on Offshore Wind Energy in Europe, rapport final, décembre 2001, travail subventionné par la Commission européenne)

Énergie éolienne en mer

Recommandations pour une politique
nationale

ANNEXES

Secrétariat Général de la Mer

Décembre 2002

Un certain nombre d'organismes ont été consultés sur le projet de rapport « Energie éolienne en mer : recommandations pour une politique nationale » :

- administrations et établissements publics associés au groupe de travail, de manière à leur permettre d'exprimer leur opinion sur les conclusions du groupe de travail et les compromis éventuellement proposés ;
- Réseau de transport de l'électricité (RTE)
- organismes professionnels représentatifs de l'éolien
- organismes représentatifs des principales catégories d'utilisateurs de la mer potentiellement concernés par le développement de parcs éoliens en mer ;
- associations environnementales représentatives.

On trouvera ci-après :

- un tableau résumant le résultat de cette consultation
- les contributions écrites reçues
- les comptes rendus des auditions de certains de ces organismes par le groupe de travail.

Les observations de forme, les précisions et les erreurs signalées lors de cette consultation ont été prises en compte dans le rapport définitif, daté de décembre 2002.

Organisme consulté	Réponse reçue	Audition
Administrations et établissements publics représentés au groupe de travail		
Ministère délégué à l'Industrie	Oui	
Secrétariat d'État aux transports et à la mer		
Ministère de l'Écologie et du développement durable		
Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales	Oui	
Ministère délégué à la recherche et aux nouvelles technologies		
ADEME		
IFREMER		
Réseau de transport de l'électricité (RTE)	Oui	Oui
Organismes professionnels représentatifs de l'éolien		
European Wind Energy Association		
France Énergie Éolienne (FEE)	Oui	Oui
Syndicat des Énergies renouvelables (SER)		Oui
Autres usagers de la mer		
Armateurs de France		
Comité national des pêches maritimes et des élevages marins	Oui	
Comité national de la conchyliculture		
Environnement		
France Nature Environnement (FNE)	Oui	

1. ADMINISTRATIONS CENTRALES :

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie (DGEMP)

Réponse du 12 décembre 2002

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales (DPMA)

Réponse du 26 novembre 2002



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉNERGIE ET DES MATIÈRES PREMIÈRES

Paris, le **12 DEC. 2002**

DIRECTION DE LA DEMANDE ET DES MARCHÉS ÉNERGÉTIQUES

LA DIRECTRICE

Télédoc 161 – 61, bd Vincent Auriol
75703 PARIS 13

Réf : DGEMP/DIDEME 5/CJ/13/491
Affaire suivie par : M. Christophe JURCZAK
Téléphone : 01 44 97 26 82
Mél. : christophe.jurczak@industrie.gouv.fr
Téléfax : 01 44 07 00 20

**La Directrice de la Demande
et des Marchés Énergétiques**

à

Monsieur le Secrétaire Général de la Mer
16, boulevard Raspail
75007 PARIS

Objet: Énergie éolienne en mer - Projet de rapport.

Par lettre du 7 novembre 2002, vous m'avez soumis, pour avis, le projet de rapport du groupe de travail sur l'énergie éolienne en mer.

Ce groupe de travail, mandaté par réunion interministérielle du 23 octobre 2001 et présidé par vos soins, doit remettre prochainement les résultats de ses travaux au Premier ministre.

Le travail effectué a été fructueux et le document que vous m'avez transmis, qui reprend pour l'essentiel les commentaires formulés par ma direction, me semble globalement satisfaisant.

Ce document tient notamment compte du fait que, pour satisfaire les engagements européens de la France, l'éolien offshore devra représenter une part significative

de la production d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2010. Cela était clairement apparu dans le rapport sur la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique soumis par le Premier Ministre au Parlement en janvier 2002.

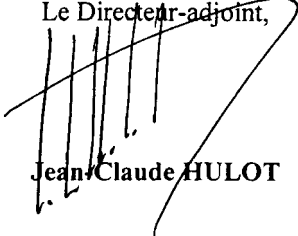
Les procédures d'appel d'offre qui y sont envisagées pour assurer l'installation à court terme d'unités de production d'énergie éolienne en mer vont dans le bon sens. Dans une première phase expérimentale, les appels d'offre devront porter sur des projets pilotes de puissance significative dans des zones diversifiées afin de constituer un référentiel technico-économique nécessaire au développement à grande échelle de la filière.

Je tiens particulièrement à insister sur l'importance de la mise en service dès que possible de plusieurs projets pilotes. Les échéances sont rapprochées et la réalisation de parcs éoliens en mer devrait prendre plusieurs années. Ceci suppose donc que des projets puissent être instruits rapidement, sans moratoire, dans le cadre des procédures administratives et réglementaires actuelles. Les travaux sur l'évolution de la réglementation que le rapport préconise pourront être menés en parallèle.

Le Grand Débat sur l'énergie voulu par le Premier Ministre sera l'occasion d'explicitier le rôle dévolu à l'énergie éolienne en mer dans les prochaines années. Les recommandations du rapport, qui permettent de préparer sans délai le démarrage de cette filière, me semblent donc appropriées.

P/la Directrice de la Demande et des Marchés Energétiques,

Le Directeur-adjoint,



Jean-Claude HULOT



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,
DE L'ALIMENTATION, DE LA PÊCHE ET DES AFFAIRES RURALES

**Direction des pêches maritimes et de
l'aquaculture**

**Sous-direction des pêches
maritimes**

**Bureau de la ressource, de
la réglementation et des
affaires internationales**

**Le directeur des pêches maritimes et de
l'aquaculture
à**

Monsieur le secrétaire général de la mer

3, place de Fontenoy
75007 Paris

Dossier suivi par :
Gaelle Kervella

Mél : gaelle.kervella@agriculture.gouv.fr
Objet : Énergie éolienne en mer

Tél.: 01 49 55 82 34

Fax: 01 49 55 82 00 Paris, le 26 NOV. 2002

Ref.: 3 5 4 9

Par une lettre en date du 7 novembre 2002, vous me demandez si le projet de rapport intitulé « Énergie éolienne en mer - Recommandations pour une politique nationale » appelle certaines observations de ma part.

Ce document répond à la demande du comité interministériel de la mer de créer un groupe de travail interministériel chargé d'élaborer une véritable politique en matière d'éolien off-shore. Dans l'optique d'une adoption de cette politique et du développement de ce type de production d'énergie, la prise en compte des intérêts des professionnels de la pêche est indispensable. Leur consultation, préconisée par ce rapport, à plusieurs niveaux du processus de désignation des zones potentielles d'implantation d'éoliennes ou d'élaboration du cahier des charges imposé aux industriels répond à cette préoccupation.

Pour autant, je souhaite vous rappeler les multiples contraintes qui s'exercent déjà sur la bande côtière et les zones susceptibles d'accueillir ces éoliennes. Les marins pêcheurs professionnels exercent leur activité dans un cadre très précis fixé tant par la réglementation communautaire que nationale, y compris les règles adoptées par les professionnels eux-mêmes visant à une exploitation durable de la ressource. D'autres usages se superposent à ces contraintes, tels que la pose de câbles ou l'extraction de sables et graviers. Avant d'autoriser la mise en place d'éoliennes, il faut bien avoir conscience de ce contexte dans lequel les zones de pêche ont tendance à se réduire.

L'association des professionnels est donc absolument indispensable afin d'éviter la répétition de situations telles qu'elles existent en matière d'extraction de granulats marins.

**Par empêchement du Directeur
Des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture
Le Sous-Directeur des Pêches Maritimes**

Christian LIGEARD

2. RÉSEAU DE TRANSPORT DE L'ÉLECTRICITÉ (RTE)

Réponse du 25 novembre 2002

Compte rendu d'audition du 18 décembre 2002

LE DIRECTEUR



Monsieur Jean-François COT
Secrétaire Général Adjoint
Secrétariat Général de la Mer 16,
boulevard Raspail
75007 PARIS

Paris La Défense, le 25 NOV2002

Monsieur le Secrétaire Général Adjoint,

Je vous remercie de m'avoir fait parvenir le projet de rapport « Énergie éolienne en mer - Recommandations pour une politique nationale ».

La parution de ce rapport revêt pour RTE une très grande importance. En effet, une étude récente relative au développement du réseau lié à l'implantation de l'éolien en France a mis en évidence l'influence majeure de la localisation de l'éolien off-shore sur le volume de réseau de transport à construire.

Nous observons que le réseau de transport est souvent présenté dans le rapport comme un obstacle majeur au développement de l'éolien à cause de coûts de raccordements jugés trop élevés, du fait d'un trop grand éloignement du réseau ou d'une capacité d'accueil insuffisante.

Nous pensons que les dispositions suivantes sont de nature à dissiper ces craintes.

Tout d'abord nous avons modifié depuis le 1^{er} novembre les modalités de financement, par un producteur, des travaux de renforcement nécessaires à son raccordement au réseau : cela conduit très schématiquement à ne plus facturer que le raccordement de l'installation proprement dit, ce qui atténue sans aucun doute les problèmes cités dans le rapport.

De plus nous pensons qu'une "planification" judicieuse de l'implantation des projets, dont l'off-shore, devrait conduire à un développement raisonnable du réseau électrique.

Aussi, il nous paraît hautement souhaitable de privilégier en première étape les sites qui ne nécessitent pas ou peu de développement de réseau (hormis le raccordement), notamment pour les sites pilotes. Vu de RTE, le problème consiste à déterminer les besoins en réseau pour évacuer la puissance d'une dizaine de sites (4000 MW d'off-shore, 160 MW de puissance installée par parc, pas plus de deux parcs proches géographiquement sur le réseau 225 kV). En l'absence de contraintes de localisation, nous pensons qu'il devrait ainsi être possible d'évacuer 4000 MW de production off-shore sans développement important du réseau.

La prise en compte des contraintes d'occupation de l'espace maritime va certainement réduire le nombre et la surface des zones d'implantation possibles pour l'off-shore. Cependant, même en tenant compte de ces limitations, nous avons la conviction que certaines localisations ne devraient nécessiter que peu de développements de réseau.

Notre souhait est donc de parvenir à une bonne coordination entre le développement des parcs offshore et le développement du réseau. Pour cela, il nous paraît indispensable que RTE soit impliqué suffisamment tôt dans le processus de sélection des sites. Aussi souhaiterions-nous être consultés juste après la phase de "l'étude des côtes de France" telle que le rapport la définit. Ceci nous permettrait de donner une première estimation des coûts et des délais de réalisation des ouvrages nécessaires pour chaque site, et de réaliser ainsi un interclassement avant l'appel d'offre.

Mes services sont prêts à vous exposer plus en détail la façon dont nous abordons ces problèmes au cours de l'audition à laquelle vous nous proposez de participer.

En espérant que ces observations et propositions pourront être prises en compte dans la version définitive du rapport, je vous prie d'agréer, Monsieur le Secrétaire Général Adjoint, l'expression de ma haute considération.



André MERLIN

**Compte rendu de l'audition de
Réseau de Transport de l'Électricité (RTE)
par le Groupe de travail « Énergie éolienne en mer »**

Secrétariat Général de la Mer – 18 décembre 2002

Participants

RTE : MM Verseille et Javerzac (Département « optimisation du patrimoine »)

Ministère de l'Écologie et du Développement durable/D4E : M. Terme

Ministère de l'Industrie/DIDEME : M. Métivier

Secrétariat Général de la Mer : M. Le Visage

CRE (observateur) : M. Leininger

RTE a fait parvenir par écrit ses observations relatives au projet de rapport « Energie éolienne en mer – Recommandations pour une politique nationale »

Par ailleurs, il remet à chacun des membres présents du groupe de travail un dossier précisant, sur les bases des derniers textes parus :

- les modalités de participation financière des producteurs au raccordement au réseau
- la procédure administrative pour les ouvrages électriques (applicable notamment à la réalisation des extensions du réseau)
- un extrait d'une étude interne sur les perspectives de développement de l'éolien offshore

Intervention de MM. Verseille et Javerzac (RTE)

M. Verseille souligne d'abord que la lecture du rapport qui lui a été soumis fait à plusieurs reprises apparaître le réseau comme un obstacle au développement de l'éolien offshore, que ce soit au chapitre des coûts, ou à celui des délais.

Il indique ensuite qu'il abordera deux aspects principaux :

- le raccordement
- l'impact sur le réseau de l'éolien offshore, et les questions de coordination

Raccordement

M. Verseille rappelle qu'une règle a été définie, précisant la tension du réseau à laquelle devront se raccorder les installations de production décentralisée, en fonction de la puissance installée ; elle précise notamment que les installations de plus de 40 MW (ce qui devrait être le cas pour les parcs éoliens offshore futurs) devront être raccordées au réseau 225 kV.

Par ailleurs, une nouvelle règle est désormais en vigueur depuis le 1^{er} novembre : de nouveaux principes ont en effet été adoptés pour le partage entre producteurs et gestionnaire du réseau des frais de raccordement. Seuls restent désormais à la charge du producteur l'acheminement vers la terre du courant produit, la création d'un poste de

connexion au réseau 225 kV et l'évacuation de la production vers le réseau 225 kV ; les éventuels renforcements de ce réseau 400kV seront à la charge de RTE. Le principe est par ailleurs de réutiliser au maximum les installations existantes, de façon à limiter la facturation au producteur.

La procédure est précisée :

- la demande de raccordement fait d'abord l'objet d'une étude exploratoire ; dans un délai de 6 semaines, RTE fournit un ordre de grandeur du coût du raccordement ;
- si le producteur confirme sa demande, RTE élabore dans un délai de 3 mois une proposition technique et financière (PTF) basée sur des données détaillées ; ce devis est normalement une bonne approximation du coût réel du raccordement, mais peut comporter encore des incertitudes (inconnues liées aux conditions réelles de réalisation des ouvrages projetés) ;
- le producteur a trois mois pour donner suite ; en cas d'accord, il verse alors une avance sur le coût des travaux.

Bien entendu, à ce stade, chaque demande est étudiée indépendamment, et il est impossible de connaître les impacts cumulés des projets sollicitant les mêmes branches du réseau ; la probabilité que de tels problèmes se produisent est assez grande, les puissances installées pour les parcs offshore étant généralement du même ordre que les capacités des lignes.

La **CRE** demande si la règle relative au domaine de raccordement s'appliquera aux projets actuellement en cours de finalisation ; **RTE** répond qu'il est prévu de raccorder ces projets en 63 kV, ce qui correspond au tableau publié. La **CRE** fait observer que compte tenu du coût des projets offshore, supérieur à celui des projets terrestres, l'impact du coût du raccordement lui paraît proportionnellement plus faible en offshore ; **RTE** observe qu'il y a aussi un effet d'échelle, la puissance installée des projets offshore étant supérieure à celle des projets à terre.

Extension du réseau

RTE détaille ensuite la procédure d'instruction des projets pour les ouvrages électriques, applicable à la construction ou l'extension du réseau ; l'importance de la phase de concertation est soulignée : celle-ci permet notamment de définir un « faisceau de moindre impact » dans lequel pourra s'implanter l'ouvrage. En réponse à une question du **SGMer**, **RTE** confirme que c'est à ce moment que la « faisabilité » du projet est à peu près établie.

La **DIDEME** demande si cette procédure s'applique aux installations privées, et la **CRE** élargit cette question à la partie immergée du raccordement du parc éolien au réseau. **RTE** estime que son rôle ne s'étend pas en mer, cette partie du raccordement étant située en amont du raccordement au réseau de sa responsabilité. La **DIDEME** relève que rien dans la loi « électrique » ne semble exclure par principe du réseau public les branches immergées. Les participants remarquent qu'il serait néanmoins souhaitable de coordonner les procédures « marines » (concession du DPM) et terrestre, sous peine de discontinuité entre les « faisceaux de moindre impact » marin et terrestre.

La **CRE** estime que, au cas où seraient implantés en mer un transformateur ou des installations susceptibles d'être partagées entre plusieurs producteurs, il pourrait être intéressant de faciliter cette mise en commun ; **RTE** confirme que pour ces installations en amont du réseau public, cette question devrait être traitée entre producteurs.

En réponse à une question de la **CRE** sur la possibilité que le même industriel réalise tout le raccordement d'un parc (parties terrestre et marine), **RTE** confirme que pour les extensions du réseau il est à la fois maître d'ouvrage et maître d'œuvre, et qu'il souhaite en général choisir lui-même les industriels intervenant dans les extensions du réseau destinées à passer sous sa responsabilité, ne serait-ce que pour en faciliter ultérieurement la maintenance.

RTE insiste à ce stade sur l'intérêt qu'il y a (pour diminuer les coûts, les travaux et les contraintes) à savoir le plus tôt possible quelle puissance totale sera à raccorder à terme sur un même poste (cas des parcs éoliens susceptibles d'être étendus par phases successives) ; il souligne le fait qu'il n'existe pas de mécanisme pour le financement de telles extensions, la procédure actuelle prévoyant que les travaux sont à la charge du premier demandeur, et que RTE n'a pas vocation à engager des extensions allant au-delà des demandes reçues.

Le **MEDD** demande s'il serait possible d'identifier les postes dont la capacité est suffisante pour accueillir des parcs éoliens ; ceci permettrait de privilégier les raccordements impliquant le moins de lignes nouvelles ou de renforcements. **RTE** répond qu'il est possible de faire l'exercice, mais que le résultat ne peut être qu'indicatif, ou très global, du fait que l'on travaille sur un réseau, dont les branches ne peuvent être considérées comme indépendantes ; **RTE** précise en revanche que la connaissance des zones où l'on n'envisage pas d'implanter de parcs offshore pourrait simplifier le problème.

RTE évoque à titre d'exemple la simulation sur laquelle il a basé ses évaluations actuelles, sur la base de deux scénarios (7000 MW et 14 000 MW dont 1500 à 4000 MW d'éolien offshore) et du réseau existant (cette simulation étant elle-même basée sur des sites prédéfinis dans une étude de l'ADEME) : on y voit que les situations sont très variables en fonction des régions, et dépendent à la fois de la géométrie du réseau et des capacités de production qu'il évacue déjà. Il montre en particulier un exemple (Bretagne Nord) où trois projets sont parfaitement envisageables séparément, mais pas simultanément, la branche du réseau 225 kV à laquelle ils sont reliés ne pouvant tous les accueillir.

Réflexions sur le développement du réseau

RTE s'appuie sur cet exemple pour démontrer qu'il est indispensable qu'il soit associé à la définition des zones qui seraient proposées à l'implantation de parcs éoliens offshore ; la démarche pourrait être :

- recherche des zones exclues (pour cause de contraintes diverses, sauf réseau)
- recherche de zones optimales possibles (sans inclure les aspects réseau)
- consultation à ce stade de RTE pour lui demander de tester ces scénarios.

RTE montre ensuite l'intérêt d'inclure l'exercice prévu pour l'éolien offshore dans le cadre plus général de la démarche en cours pour élaborer en 2003 un schéma de développement du réseau de transport de l'électricité, en collectant les besoins et en identifiant les zones de fragilité du réseau :

- d'abord, au niveau régional (Comité régional de Concertation) dans le cadre d'une concertation pilotée par les préfets, à laquelle seront associés les élus, les administrations, etc. ;
- ensuite, une synthèse au niveau national.

Il est clair que la problématique de l'éolien offshore a sa place dans ce cadre.

Le **SGMer** demande si, du point de vue du gestionnaire du réseau, le développement de l'éolien (notamment offshore) impliquera la mise en place de capacités de production

susceptibles de permettre une réaction rapide pour compenser les fluctuations spécifiques à ce mode de production.

RTE estime que le risque le plus important est lié à l'arrêt brutal des parcs en cas de tempête, lorsque leur production est maximale ; dans ce cas, ce sont les réserves immédiates au niveau européen qui sont sollicitées, du fait de l'interconnexion des réseaux.

RTE note que pour minimiser les effets de ces fluctuations, il faut d'ores et déjà (donc, dès les premiers parcs) prévoir d'élaborer et de rapatrier vers le gestionnaire du réseau les données nécessaires au suivi de la production ; le développement des capacités de prévision serait aussi nécessaire, à terme : la prévision étant nécessaire au producteur pour optimiser le fonctionnement de son parc, et au gestionnaire du réseau pour optimiser globalement le dispositif. Les participants rappellent enfin qu'a priori, les fluctuations de la production d'un parc éolien sont moins grandes et plus faciles à prévoir que celles d'un parc terrestre, soumis en général à des conditions éoliennes plus perturbées.

Enfin, **RTE** signale quelques corrections formelles ou améliorations du texte du rapport (concernant notamment la formulation des exigences sur la transparence vis-à-vis des producteurs (les aléas sont inévitables dans l'évaluation des coûts) ou les mécanismes de financement des extensions de réseau à la charge des producteurs, et la possibilité de donner priorité à l'éolien pour l'accès à des capacités de raccordement ; ces corrections seront incluses dans le document définitif.

RTE conclut la réunion en rappelant son souhait d'être consulté le plus tôt possible quant à la faisabilité des projets pilotes sur les aspects réseaux.

*
* *

3. ORGANISMES REPRÉSENTATIFS – ÉNERGIE ÉOLIENNE

Syndicat des Énergies renouvelables (SER)

Compte rendu d'audition (28 novembre 2002)

France Énergie Éolienne

Réponse (4 décembre 2002)

Compte rendu d'audition (20 décembre 2002)

**Compte rendu de l'audition du
Syndicat des Énergies Renouvelables
par le Groupe de travail « Énergie éolienne en mer »**

Secrétariat Général de la Mer – 28 novembre 2002

Participants

SER : MM Antolini, Saglio, Renault
Ministère de la Recherche/DT : Mme Jacquesy
Ministère de l'Industrie/DIDEME : M. Métivier
Secrétariat d'Etat à la mer/DTMPL : M. Vernier
Secrétariat Général de la Mer : M. Le Visage
CRE (observateur) : M. Leiningner
Préfecture Maritime Atlantique : M. Boutet
IFREMER : M. Paillard

Intervention de M. ANTOLINI

En préambule, M. Antolini indique que le rapport qui a été transmis au SER est de très bonne qualité, et que la démarche de concertation initiée par le groupe de travail est appréciée, et gagnerait sans doute à être généralisée. Il estime que ce rapport cerne bien le problème complexe du développement de l'éolien en mer

Le président du Syndicat des Énergies Renouvelables se félicite tout d'abord de la **conclusion favorable du rapport au développement de l'éolien en mer**, assortie de réserves de bon sens qui sont la sélection judicieuse des zones d'implantation et la limitation du nombre de parc.

Le rapport a par ailleurs bien mis en valeur les **difficultés spécifiques liées à l'éolien offshore** : choix des zones d'implantation, gestion des conflits d'usage de la mer, inadaptation des textes réglementaires et fiscaux, enjeux d'une rémunération juste des projets (tarification du kWh).

Le SER insiste en premier lieu sur deux aspects, d'apparence paradoxale :

- **l'urgence** d'engager les premiers projets offshore, car il s'agit d'un enjeu énergétique, industriel et environnemental (protocole de Kyoto) majeur. Il est en outre important que la France, qui a une carte à jouer dans ce domaine, ne passe pas à côté de cette technologie qui se développe rapidement en Europe du Nord. La solution des projets pilotes paraît pour cela bien adaptée (voir infra.) ;
- la nécessité de ne pas abandonner la **priorité donnée, aujourd'hui, au développement de l'éolien terrestre**. L'éolien offshore *ne doit pas être vu comme un moyen de « repousser l'éolien en mer »*, mais comme une filière complémentaire : si l'éolien terrestre ne progressait pas rapidement (alors que la

technologie a atteint une maturité satisfaisante), les conséquences de ce retard toucheraient l'éolien offshore de manière encore plus vive, en raison des incertitudes administratives et technologiques qui affectent cette seconde filière. Il est ainsi, comme l'indique le rapport, nécessaire de repréciser les objectifs issus des engagements de la directive du 27 septembre 2001, qui sont, concernant l'éolien, pour le SER :

- en 2010: 10 000 à 14 000 MW éoliens dont 1 500 à 4 000 MW offshore (M. Antolini précise que cet objectif, résultat d'un simple calcul, ne doit pas être vu comme un objectif à atteindre à tout prix, mais qu'il montre bien l'intensité de l'effort à réaliser)
- en 2007: 5 000 à 8 000 MW éoliens dont 300 à 800 MW offshore (objectif inférieur à celui de 500 à 1 500 MW offshore en 2007 cité par le rapport).
- Pour l'offshore en 2005: 5 à 10 parcs pilotes de 40 à 50 MW (objectif du même ordre que celui évoqué par le rapport).

Le SER souscrit au calendrier évoqué par le rapport : **projets pilotes lancés début 2003** simultanément aux **études qui s'étendront sur 2003-2004** (choix des zones d'implantation, développement du réseau électrique, préparation des appels d'offres, suivi des impacts environnementaux des projets pilotes...) ; lancement des **appels d'offres mi 2004**. Il note que le retard de l'arrêté PPI menace de faire glisser ce calendrier.

Afin de ne pas perdre l'important travail de synthèse et de proposition de ce rapport, le SER propose la constitution d'un **comité de pilotage interministériel** composé de manière sensiblement identique au groupe de travail ayant rédigé le rapport, *associant de surcroît les représentants des professionnels de l'éolien*, dont l'objectif serait d'appliquer les recommandations du rapport et en particulier : la sélection de projets pilotes au premier semestre 2003 et le lancement d'appels d'offres mi-2004 pour des projets plus importants.

Remarques et interrogations particulières

Tarification : le rapport insiste sur la difficulté de fixer un tarif unique pour l'éolien offshore, ce qui est en effet le cas aujourd'hui. Il propose ainsi que le prix de vente du kWh éolien offshore soit déterminé dans la procédure d'appel d'offres. Il est essentiel de bien s'assurer comme le laisse entendre le rapport que le prix n'est pas le seul critère de choix (mais qu'interviennent des paramètres caractéristiques de la qualité des projets et de leur crédibilité) et de prévoir des mécanismes le garantissant : **double enveloppe** (avec plafond fixé par l'administration si nécessaire) pour la sélection des offres et **prix révisable durant la vie du projet**, après quelques années (4 ou 5 ans, par exemple). Le système de prix révisable aurait notamment comme avantage de couper court, *ex ante*, à toute polémique sur la « rente » accordée au développeur en fixant, a priori, le TRI du projet. Par ailleurs, le SER émet des réserves sur l'estimation des coûts du kWh offshore (figurant en annexe B) en raison de la sous-estimation des paramètres suivants : coûts d'exploitation : 8 à 9 % de l'investissement (et non 6 %), TRI : 10 à 12 % et non 8 %, montants d'investissements non précisés mais vraisemblablement sous-estimés car basés sur le parc de Middelgrunden pour lesquels les estimations initiales ont été dépassées.

- *Le groupe de travail précise à ce sujet que cette évaluation avait pour seul but de montrer que même avec une évaluation modérée, le surcoût de l'éolien offshore par rapport à l'éolien terrestre était indéniable.*

Le SER appelle l'attention sur le fait qu'il *importe que, quel que soit le dispositif choisi (appel d'offres ou obligation d'achat), le tarif soit susceptible d'intéresser les opérateurs, sans quoi rien ne se développera.*

Procédures réglementaires : le rapport n'est pas très clair sur la nécessité ou non d'établir un **appel d'offres pour la concession du domaine public maritime**. Il est nécessaire de mieux **préciser l'enchaînement des procédures**, qui pourrait être : appel d'offres pour le choix de projets (art. 8 loi 10/2/2000) et la concession du DPM suivi, une fois chaque projet choisi de *l'attribution automatique* de l'autorisation d'exploiter d'une part, et d'une procédure d'enquête publique relative à la concession du DPM et à l'instruction du permis de construire.

Fiscalité : sur ce point également (pp. 36-37), le rapport reste peu conclusif. Pour permettre l'acceptation des parcs par les communes riveraines, le **SER est favorable à ce que les taxes locales (TF, TP) puissent être perçues par les communes**. L'État bénéficiant quant à lui d'une **redevance domaniale dont le montant est à préciser** (dans l'appel d'offres initial ?).

Point 9.1.3 (p. 39), Stratégie de déploiement : il ne faut pas arrêter catégoriquement le principe d'un déploiement par extension des parcs existants dans le futur, car cela serait trop contraignant.

- *Le groupe de travail précise que ce principe, proposé jusqu'en 2010 (horizon visé par le rapport), vise surtout à rassurer quant au risque de multiplication incontrôlée du nombre des parcs, mais ne doit pas être considéré comme une orientation définitive.*

Point 9.1.4 (p. 39), Sélection des zones : les opérateurs éoliens doivent être associés à la procédure.

Point 9.1.6 (p. 40), Projets pilotes : il est effectivement nécessaire de permettre au ministre délégué à l'industrie de lancer ces projets (modification de l'article 8 de la loi du 10/2/2000).

En conclusion, instruit par l'expérience terrestre, le SER considère qu'il est indispensable que l'État joue, au moins à ce stade initial du développement de l'éolien offshore, non seulement un rôle de régulateur et de facilitateur, mais surtout un rôle de chef de file déterminé pour le lancement des premiers projets, notamment vis-à-vis des collectivités locales. Il insiste sur la nécessité de lancer au plus vite des projets pilotes et de les suivre de très près (État et opérateurs), et garantit que les opérateurs français (qui sont peu nombreux) sont prêts à répondre, et que plusieurs projets peuvent démarrer rapidement.

Discussion

Question : M. Vernier (DTMPL) demande au SER de préciser avec quels points du rapport il est en désaccord.

Réponse : en dehors des aspects économiques évoqués plus hauts (dans les hypothèses présentées en annexe du rapport, les coûts lui paraissent très sous-estimés), on peut citer notamment l'absence de définition d'un enchaînement clair pour les différentes

étapes de la procédure administrative ; il devrait par exemple exister une *décision* « *fondatrice* » (comme le choix du projet à l'issue de l'appel d'offres) dont toutes les autres décisions devraient découler

La DTMPL indique que cet enchaînement serait difficile à obtenir, déjà avec les procédures actuelles (en grande partie déconcentrées), et sans doute encore plus si la décentralisation conduisait par exemple à confier la gestion du domaine public maritime à des collectivités. La volonté de l'État est sans doute nécessaire, mais elle est peut être insuffisante pour imposer l'implantation de parcs éoliens.

Le SER rappelle que si l'on veut développer l'éolien, il faudra surmonter ces problèmes.

Question : M. Leininger (CRE) demande au SER si, à son avis, le mécanisme de l'appel d'offres est adapté à la sélection des projets pilotes.

Réponse : la loi 2000-108 n'a pas prévu d'autre dispositif pour les puissances installées supérieures à 12 MW ; sinon, c'est à son avis le mécanisme de l'obligation d'achat qui serait le plus efficace.

Question : peut-on imaginer d'autres mécanismes ?

Réponse : pas à droit constant ; sinon, l'État pourrait par exemple confier à une société le soin de développer pour son compte un ou des parcs pilotes.

Le SER précise que dans le cadre de la future loi d'orientation sur l'énergie, il envisage bien de faire des propositions dans ce domaine.

Question : M. Vernier (DTMPL) rappelle que parmi les mécanismes possibles, la France envisage de mettre en œuvre l'obligation d'achat (puissance installée inférieure à 12 MW) et les appels d'offres, mais n'a pas encore exploré celui des certificats verts.

Réponse : il ne faut pas confondre la certification des kWh d'électricité d'origine renouvelable (qui figure dans la directive de septembre 2001) avec le système d'échange des certificats verts qui est un mécanisme de soutien parmi d'autres ; le SER considère que dans sa forme actuelle (en particulier, tant qu'il sera nécessaire d'imposer des quotas et qu'il n'existera pas de dispositif unique au niveau européen), le système des certificats verts n'est qu'une variante de celui des obligations d'achat. Il est en réalité plus cher pour la collectivité que ce dernier, car moins efficace (voir à ce sujet l'article de D. Finon, chercheur au CNRS, ainsi que l'exemple des pays européens utilisant les certificats verts, comme l'Italie).

La CRE (M. Leininger) et la DTMPL estiment que même dans sa forme actuelle, ce dispositif constitue une alternative de rémunération envisageable ; le SER considère que si l'on veut soutenir une filière actuellement émergente, il ne peut convenir, et préfère de loin conserver tant que nécessaire l'obligation d'achat. Il faudra en tout état de cause plusieurs années avant que le système d'échange des certificats verts ne fonctionne. Le SER conclut qu'il appelle de ses vœux à terme un dispositif de type « certificats verts », mais insiste sur le fait qu'il n'aurait véritablement de sens qu'au niveau européen, et surtout que les *délais de mise en place d'un tel système lui semblent incompatibles avec la nécessité de lancer très vite le développement de projets en France.*

Au cours de la discussion, le SER revient sur trois points qui lui semblent importants :

- les taxes devraient bénéficier aux collectivités locales, qui auront de fait à subir les impacts (notamment paysagers) des parcs éoliens : cet instrument paraît le meilleur moyen pour faciliter l'acceptation des projets au niveau local

- les opérateurs de l'éolien offshore devraient être associés au choix des zones qui seront proposées au développement de parcs éoliens ; pour garantir un avis compétent, mais neutre, ils pourraient être représentés par les organisations professionnelles (qui peuvent légitimement représenter aussi les opérateurs étrangers)
- enfin, le contact avec RTE est primordial, car l'accès au réseau est un point critique ; le SER observe à cette occasion que la transparence des demandes d'accès au réseau devrait être totale (par exemple, par diffusion sur le web des demandes de raccordement reçues par RTE). Le SGMer signale que RTE semble optimiste quant à la capacité globale du réseau à accueillir l'éolien offshore, mais le SER indique que pour l'instant la capacité des points d'accès est à son avis une des principales limitations à la puissance des projets offshore.

Question : Mme Jacquesy (Ministère de la Recherche) évoque les conflits d'usage, et souhaite connaître le point de vue du SER quant à la manière de mener efficacement les enquêtes publiques nécessaires dans le cadre de l'implantation de parcs éoliens

Réponse : le SER estime que la solution mixte proposée par le rapport (prédétermination de zones, puis concession à un opérateur) offre deux « étages » de concertation :

- le premier, au moment de la sélection des zones ouvertes à l'éolien offshore
- le deuxième, lors de l'enquête publique associée au permis de construire.

Il précise que les procédures, notamment celles associées au permis de construire, devraient permettre une certaine flexibilité, pour permettre des évolutions du projet pendant le (très) long délai d'instruction, du même ordre de grandeur que la durée d'une génération d'équipement : il devrait par exemple être possible, sans devoir reprendre la procédure à partir du début, d'adapter en cours d'instruction le projet pour tenir compte de l'apparition d'un nouveau type d'aérogénérateur ; le SER précise que d'autres pays acceptent ce type d'évolution, notamment en matière d'installations offshore pétrolières.

Question : M. Vernier (DTMPL) indique qu'à l'avenir la réversibilité (possibilité de revenir à l'état antérieur au projet) risque de devenir une condition pour l'acceptation d'un projet sur le domaine public maritime ; il souhaiterait connaître le point de vue du SER sur cette question.

Réponse : le SER juge a priori acceptable cette contrainte supplémentaire, en précisant qu'elle se traduira bien entendu par des coûts supplémentaires ; la discussion amène à préciser pourquoi une telle réversibilité, qui n'est pas imposée à terre, devrait l'être en mer (la DTMPL précise que le fond de la mer appartenant au domaine public, les règles qui s'y imposent sont naturellement différentes de celles applicables sur un terrain privé) ; enfin, les limites de la réversibilité sont évoquées (que pourrait-on laisser ? Faudrait-il tout retirer, même les câbles ?), ainsi que l'instrument à mettre en place pour garantir cette réversibilité (mise en place d'une garantie bancaire, par exemple). Un parallèle intéressant semble à faire avec les règles applicables aux installations industrielles offshore existantes (plates-formes pétrolières), pour lesquelles ce problème est réglé par la mise en place par l'opérateur d'une garantie financière.

Question : Mme Jacquesy (Ministère de la Recherche) évoque la question de l'évolution éventuelle des installations pendant la durée de vie d'un projet (typiquement

estimée de l'ordre de 15 à 20 ans actuellement) ; M. Métivier (ministère de l'industrie) soulève la question des évolutions des autres usages pendant cette durée de vie (qui pourraient amener des contraintes supplémentaires – comme de nouveaux besoins de balisage – qui lui semblent susceptibles de compliquer l'évaluation des aspects économiques d'un projet) ; M. Boutet (préfecture maritime de l'Atlantique) souligne que ceci confirme la nécessité de bien étudier au préalable.

Réponse : le SER partage ces interrogations, et les élargit à la durée de la concession, et à la suite au-delà de la durée de concession initiale (dans quelles conditions pourrait-on modifier ou prolonger celle-ci – par exemple, pour mettre en place des équipements plus performants).

La DTMPL et le SGMer estiment que ceci doit être soigneusement étudié au moment où la concession est accordée.

Pour bien préciser les idées, le SER rappelle le planning actuel d'un projet en éolien offshore, et les contraintes de phasage, notamment avec les saisons :

- avant tout projet, il est nécessaire de réaliser une étude océanographique et météorologique de la zone visée ; cette étude doit être assez longue, puisqu'on veut notamment accéder aux conditions moyennes, mais aussi avoir une bonne idée des conditions extrêmes
- on doit alors mener une étude basique (d'une durée de six mois environ), avant de pouvoir passer les appels d'offres et de conduire l'étude de détail (fondations, implantations, etc.)

Ceci implique que pour un début d'installation en 2004 (aux environs de la période estivale, pour des raisons météorologiques), les contrats doivent être signés avant juin 2003 : dans la pratique, il paraît clair que les premiers projets (*qui sont pourtant quasiment au stade de la signature des contrats*, les études étant presque achevées) ne pourront guère se développer avant 2005.

Ce planning, déjà contraint, suppose aussi que les équipements (aérogénérateurs, mais aussi moyens de levage, barges...) soient disponibles : les premiers arrivés étant les premiers servis, ceci entraîne au bilan une augmentation des délais et/ou des coûts...

Le SER termine sa présentation sur la question des coûts en soulignant :

- que les premiers projets seront naturellement plus chers que les suivants, et qu'il est indispensable de ne pas sous-estimer les coûts de ces projets, et de ne pas poser des conditions financières inacceptables par les industriels ;
- qu'il lui semble possible de proposer des prix révisables (possibilité ouverte par le rapport), susceptibles d'encourager les opérateurs à se lancer, tout en garantissant qu'à terme le consommateur ne subira pas des prix disproportionnés avec les coûts réels.

*

* *



France Énergie Éolienne

Association Loi 1901

M. Christophe LE VISAGE

Secrétariat Général de la Mer
16, boulevard Raspail
75007 PARIS

Réf.: MD/FEE

Objet : **Projet de rapport : Énergie éolienne en mer- Recommandations pour une politique nationale**

Paris, le 4 décembre 2002

Monsieur Le Visage,

Nous vous remercions de votre courrier du 5 novembre 2002 nous invitant à présenter nos observations sur le projet de rapport intitulé « Énergie éolienne en mer - Recommandations pour une politique nationale ».

Ce rapport constitue une bonne synthèse des problèmes liés au développement de l'éolien en mer et propose une démarche volontaire et positive du gouvernement nécessaire au démarrage de ce secteur industriel en France. La FEE soutient le principe d'une telle approche tout en apportant les observations suivantes

Comme mentionné précédemment, la FEE rappelle sa position en faveur d'un tarif de rachat garanti adapté à l'offshore et souligne les résultats peu probants qu'ont donnés, à ce jour, les systèmes d'appel d'offre dans l'éolien.

La FEE prône une solution intermédiaire entre les deux alternatives extrêmes de déploiement, soit ultra libérale, soit très dirigiste, présentées dans le rapport : la FEE encourage la mise en place par l'État d'un « Plan d'Occupation du Domaine Maritime » dans le cadre duquel le choix des sites seraient laissé à l'initiative des développeurs

éoliens. Les développeurs éoliens, par l'intermédiaire de la FEE, et tous les autres utilisateurs de la mer devront être associés à la définition de ce « Plan d'Occupation du Domaine Maritime ».

Une refonte de la réglementation pour l'adapter aux développements industriels en mer tels que l'éolien est souhaitable mais risque de prendre du temps à mettre en place. Une clarification et un ajustement immédiats de la réglementation et de la fiscalité sont indispensables pour permettre le démarrage des premiers projets.

La création d'une nouvelle structure administrative pour la mer sera efficace à condition qu'elle ait un réel pouvoir de décision et ne représente pas simplement un intermédiaire supplémentaire entre les industriels et les administrations existantes.

La FEE est très favorable au principe de projets pilotes qui prendront en compte les efforts faits à ce jour par la profession pour se préparer au développement éolien en mer sur les côtes françaises et qui permettront un développement rapide de l'éolien offshore, sous réserve que le cadre juridique et fiscal de cette phase ait été préalablement clarifié et sécurisé.

La phase pilote doit en plus des objectifs cités dans le rapport être à même de servir de fondement au développement d'une filière française dans ce domaine. Elle doit donc associer le plus grand nombre d'acteurs "crédibles" possible dès l'origine.

La puissance sur les sites pilotes devrait pouvoir aller jusqu'à 100 MW permettant ainsi une optimisation économique tant en coût de développement et de construction que d'opération et de maintenance (le parc pilote danois de Horns Rev fait 160 MW). Cela permettra aussi de mieux connaître les coûts des développements ultérieurs.

Enfin la préparation et la mise en oeuvre du cadre nécessaire aux projets suivants doivent commencer sans tarder pour réaliser un développement compatible avec les objectifs énergétiques de la France .

Nous sommes à votre disposition pour vous présenter notre position plus en détail devant le groupe de travail, lors d'une audition au Secrétariat Général de la Mer.

Nous vous remercions de votre attention et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Président de la Commission Offshore de la FEE



Marc DELACROIX

Siège social : F.E.E c/o EAF Centre d'Affaires La Boursidière • BP 48 • 92357 LE PLESSIS-ROBINSON • FRANCE

Adresse Postale: F.E.E c/o LA COMPAGNIE DU VENT. 650, rue Louis Lépine • 34000 MONTPELLIER* FRANCE
Tél +33 (0)4 99 52 64 70 • Fax +33 (0)4 99 52 64 71
e-mail : association-fee@wanadoo.fr

**Compte rendu de l'audition de
France Énergie Éolienne
par le Groupe de travail « Énergie éolienne en mer »**

Secrétariat Général de la Mer – 20 décembre 2002

Participants

FEE : MM Delacroix (Pdt), Armitano (Vice Pdt) et Rattez

Ministère de l'Industrie/DIDEME : M. Métivier

Secrétariat d'État aux transports et à la mer/DTMPL : M. Vernier

Secrétariat Général de la Mer : M. Le Visage

CRE (observateur) : M. Leininger

Intervention de la FEE

M. Delacroix présente la FEE et sa délégation ; il rappelle que l'association comprend une centaine d'adhérents, représentant toutes les catégories d'intervenants en matière d'éolien offshore.

La FEE a fait parvenir un document résumant ses observations sur le projet de rapport du groupe de travail qui lui a été soumis. Elle remercie le groupe de lui permettre de détailler ces observations et d'expliquer son point de vue, lorsqu'il diverge de celui exprimé dans le rapport.

Appel d'offres

Le rapport du groupe de travail propose d'appuyer le développement de l'éolien offshore sur les appels d'offres au titre de la loi électrique. Cette approche soulève des réserves de la part de la FEE, dont la préférence irait à l'obligation d'achat.

Le SGMer rappelle que l'exercice était contraint par la loi électrique, qui n'offre que deux mécanismes, et qui limite l'obligation d'achat à des puissances installées inférieures ou égales à 12 MW.

La FEE reconnaît ce point, mais insiste sur ses réserves quant à la possibilité, avec le mécanisme des appels d'offres, de lancer le développement d'une filière émergente. Elle précise que dans cette hypothèse du choix du mécanisme de l'appel d'offres, il serait indispensable de clarifier particulièrement les procédures administratives et le régime fiscal des parcs offshore.

Projets-pilotes

La FEE est très favorable à une approche basée sur des projets pilotes ; elle insiste sur l'avantage qu'il y aurait notamment à ne pas attendre que soit finalisée la définition de « zones préférentielles » (proposées par le groupe de travail, et qui constituent à son sens une approche crédible), pour lancer effectivement des projets susceptibles de permettre le démarrage en France de la filière éolienne offshore.

Pour **la FEE**, ces projets pilotes devraient avoir une taille appréciable, pour être crédibles industriellement et économiquement ; il lui semblerait ainsi intéressant d'ouvrir la possibilité de développer des parcs pouvant atteindre 100 MW (le rapport semble limiter cette taille à 50-60 MW), et d'en porter le nombre à un dizaine (le rapport en prévoit entre 3 et 6) : on pourrait ainsi *ouvrir la filière à un plus grand nombre d'acteurs*. **La FEE** donne l'exemple du Royaume-Uni, où 19 concessions ont été accordées (chacune pour un maximum de 30 turbines), pour l'essentiel à des opérateurs différents. Des projets plus grands seraient aussi plus rentables, et on éviterait le risque de laisser croire, à travers des projets pilotes trop petits, que la filière n'est pas rentable. **Le SGMer** rappelle que la notion de rentabilité n'est que relative en matière d'éolien offshore, le courant produit restant apparemment quelle que soit la taille du parc plus coûteux que celui de la filière terrestre.

Procédures administratives, régime fiscal

Redevance : **la FEE** estime que la règle de fixation de la redevance pour l'occupation du fond de la mer devra être claire dès l'appel d'offres, cette redevance pouvant constituer un poste important dans les coûts d'exploitation ; elle cite l'exemple du Royaume-Uni, où la redevance est fonction du chiffre d'affaires du parc (2% du CA).

La fiscalité locale devra être précisée : il faudra indiquer si (et dans quelles conditions) les parcs éoliens sont soumis à la taxe professionnelle ou à la taxe foncière, et aussi selon quelles modalités se fera la redistribution (il lui semble que la redistribution vers les collectivités territoriales serait de nature à compenser les impacts négatifs des parcs, par exemple les impacts paysagers, et donc à faciliter l'acceptation des parcs).

La DTMPL demande à la FEE de préciser sa position sur la procédure de concession du domaine public maritime, notamment pour proposer des directions d'évolution du décret 79-518. **La FEE** indique qu'elle souhaiterait une procédure unique d'appel d'offres, et non un appel d'offres au titre de la PPI, suivi d'un appel d'offres pour la concession d'utilisation du DPM ; pour le reste, elle indique que ses juristes n'ont pas travaillé sur la question de l'amélioration des procédures existantes, mais seulement sur la possibilité de les utiliser : elle suggère de s'appuyer sur l'étude ADEME/Bonnefoi pour rechercher des idées d'amélioration. **La DTMPL** renouvelle son invitation pour les industriels à lui proposer des pistes concrètes d'amélioration.

Raccordement

Le nouveau régime mis en place récemment est évoqué (meilleure visibilité sur les responsabilités opérateur/RTE et sur partage des coûts) ; **la FEE** souligne qu'il reste encore des questions : elle se demande ainsi *pourquoi l'hypothèse d'extension en mer du réseau public est actuellement exclue en France* (alors qu'au Danemark, par exemple, le réseau s'étend en mer). Les participants conviennent toutefois qu'avec le mécanisme de l'appel d'offres, ceci ne changera rien au bilan, le coût de la liaison restant finalement toujours supporté par l'utilisateur.

Discussion

Appels d'offres

La FEE rappelle sa méfiance vis-à-vis des appels d'offres, notamment après l'échec du programme EOLE 2005 basé sur ce dispositif ; si ce système devait néanmoins être adopté, elle insiste sur la nécessité que les professionnels soient associés à sa mise en place ; elle souhaite en particulier que la transparence soit assurée quant la grille des critères de sélection, et à leur poids dans la note finale.

Autorité indépendante

Sur la suggestion contenue dans le rapport de confier à une nouvelle autorité administrative indépendante un rôle dans l'attribution des concessions du fond de la mer, **la FEE** indique qu'elle n'y est pas opposée, à condition que cette nouvelle structure ne s'ajoute pas aux structures administratives existantes, et que ce « guichet unique » ne soit pas une simple boîte à lettres ; **le SGMer** précise qu'il devrait à son sens s'agir d'une *autorité de régulation*, disposant donc de pouvoirs administratifs effectifs, et qui devrait pouvoir se substituer aux diverses autorités administratives actuellement concernées par l'implantation et le suivi de parcs éoliens.

Etude préalable au choix des zones

La FEE revient ensuite sur l'étude qui sera nécessaire pour définir les zones qui seront ouvertes aux parcs éoliens dans la deuxième phase du développement (la première étant constituée par les projets pilotes) : si le principe de confier une telle étude à un organisme indépendant lui paraît satisfaisant, il reste à son avis à trouver un tel organisme, et à bien préciser les limites de l'exercice (cette étude ne pourrait remplacer les études approfondies que les industriels doivent conduire lors de la conception détaillée des parcs éoliens). **Le groupe de travail** rappelle qu'un des enjeux principaux de cette étude est d'identifier des zones où le développement de parcs pourra se faire avec un minimum de conflits.

Projets pilotes

La FEE rappelle qu'il existe déjà quelques sites où il serait à son avis possible de raccorder plus de 60 MW sans qu'il soit nécessaire de développer le réseau ; elle souhaiterait que ces sites ne soient pas exclus des appels d'offres pour les projets pilotes (il faudrait à son avis éviter de fixer une limite trop basse, comme les 60 MW que suggère le projet de rapport).

Éléments financiers

La FEE estime que les éléments financiers cités dans le projet de rapport (annexe B) lui semblent se situer à la limite basse d'une fourchette réaliste ; elle estime notamment que compte tenu des risques initiaux dans la filière, un TRI de 14 ou 15% serait plus réaliste que les 10 ou 12% évoqués.

La *maintenance* aura sans doute un coût relativement élevé ; ce point fait l'objet d'une discussion visant à préciser le périmètre de la maintenance (les coûts de maintenance comprennent-ils par exemple les pertes de production entraînées par des pannes d'aérogénérateurs sur lesquels on ne pourrait intervenir pour cause de météo défavorable ?) ; il est aussi précisé qu'il y a des effets de seuil sur la maintenance, fonction de la taille du parc (on peut mobiliser sur des gros parcs des moyens plus importants, qui peuvent opérer malgré des conditions météorologiques moins bonnes, et donc permettre une meilleure disponibilité du parc).

Politique générale

La FEE tient à insister que le fait que l'éolien offshore ne doit pas être considéré comme une *alternative* à l'éolien terrestre, mais plutôt comme une *filière complémentaire*, notamment parce que la maturité de l'offshore est bien moins grande que celle de la filière terrestre.

La CRE précise qu'il faut à son avis distinguer la difficulté de réalisation de la gêne que peuvent représenter les parcs ; si la difficulté technique est plus grande pour les parcs offshore, il se pourrait qu'il y ait moins de problèmes d'acceptabilité qu'en éolien terrestre. **La FEE** insiste sur les risques qu'il y aurait à suspendre le développement de l'éolien terrestre, dans l'espoir de « repousser » vers la mer les problèmes que l'on rencontre actuellement en éolien terrestre.

La FEE repose le problème du nombre et de la taille des projets pilotes : elle souligne qu'une dizaine de parcs de 100 MW permettraient de remplir dans des délais rapprochés une bonne partie des objectifs fixés à l'éolien offshore. **Le groupe de travail** estime que *cette approche présenterait des risques* (notamment, parce qu'il ne pense pas qu'on puisse développer autant de parcs de cette importance sans conflits sur les sites côtiers reconnus par les opérateurs), et souhaite limiter l'objectif des projets pilotes à la qualification technique de la filière, le développement des capacités de production étant réservé à la deuxième phase (dans des zones « neutres » au point de vue des conflits d'usage).

La DTMPL demande à la FEE pourquoi, parmi les dispositifs permis dans la directive communautaire, elle ne retient que celui du tarif fixe, alors que les « *certificats verts* » lui paraissent offrir de nombreux avantages. **La FEE** estime que ce dispositif est théoriquement séduisant, mais qu'il présente deux inconvénients :

- il ne fonctionne réellement nulle part (certes, d'autres pays sont plus avancés, mais ils ne mettent pas encore en œuvre le dispositif complet : quotas + pénalités)
- la FEE ne croit pas que ce système puisse permettre le démarrage d'une filière émergente comme celle de l'éolien offshore.

La DTMPL s'étonne qu'aucun opérateur ne réclame la mise en place de ce dispositif alors que tous s'accordent pour le trouver théoriquement parfait. **La DIDEME** souligne que par ailleurs la loi électrique ne prévoit que les deux dispositifs de l'obligation d'achat et de l'appel d'offres, mais pas celui des certificats verts.

A une question de **la DTMPL** sur la mise en place de la directive communautaire, **la FEE** répond en confirmant son intérêt pour la création d'une garantie d'origine pour l'électricité issue de sources d'énergie renouvelable, même si cette garantie n'était pas tout de suite transformée en certificats verts négociables.

Interrogée par **le SGMer** sur les objectifs affichés dans le projet de rapport, **la FEE** répond que les délais lui paraissent crédibles, mais que les seuils de puissance choisis pour les projets pilotes sont à son avis un peu bas pour décider les industriels à se lancer ; il lui paraît clair, notamment, que des opérateurs importants hésiteront à répondre à un appel d'offres ne dépassant guère les 30 MW.

La CRE demande alors à la FEE comment, à son avis, devrait être déterminé le prix du courant dans le cadre de l'obligation d'achat si la procédure de l'appel d'offres n'était pas retenue. **La FEE** estime qu'il faudrait éviter de construire une « usine à gaz », et que le tarif ne devrait dépendre que de quelques paramètres, ou être fixe. **La CRE** évoque quelques possibilités : un prix par façade, prise en compte de quelques paramètres comme la distance

à la côte ou la profondeur... Chacun s'accorde sur le fait que le choix de ces paramètres serait compliqué.

La CRE invite la FEE à élaborer des propositions dans ce domaine, en prévision des futurs débats parlementaires sur l'énergie.

*

* *

4. AUTRES USAGERS DE LA MER

Comité national des pêches maritimes et des élevages marins (CNPMEM)

Réponse du 18 décembre 2002



Nanterre, le 18 décembre
2002

Le Président

Réf : JCF/633/2002

Objet : Avis sur le projet de rapport relatif à l'énergie éolienne en mer

Monsieur le Secrétaire Général,

Vous avez bien voulu nous consulter sur la politique nationale de l'énergie éolienne en mer et je vous en remercie. Comme je vous l'ai indiqué lors de notre récente entrevue, notre Organisation Interprofessionnelle est très attachée à participer activement au débat sur les enjeux côtiers qui la touchent, et notamment l'énergie éolienne en mer.

L'avis exprimé par la Commission nationale Bande Côtière dans sa séance du 19 novembre 2002 n'a suscité aucune remarque particulière de la part des membres du Conseil du Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins réuni le 5 décembre 2002 il constitue donc la position officielle des professionnels français que vous trouverez jointe.

D'autre part, nous vous renouvelons nos nombreuses craintes concernant les projets d'extractions de granulats et souhaitons une initiative similaire des pouvoirs publics pour consulter la profession sur une politique intégrée.

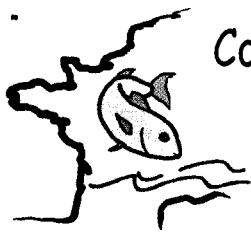
Je vous prie d'agréer, Monsieur le Secrétaire Général, l'expression de mes sentiments choisis.

Le Président



Alain PARRES

Monsieur Jean-René GARNIER
Secrétaire Général de la Mer
16 Boulevard Raspail
75006 PARIS



Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins

Loi 91/411 du 2 mai 1991

Avis de la Commission Bande Côtière sur le rapport du SG mer :

Recommandations sur une politique nationale de l'énergie éolienne en mer

La Commission Bande Côtière du Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNPMEM) souligne le travail important fait par le SG mer et salue la démarche de concertation a priori, qu'elle souhaiterait vivement voir appliquée aux extractions de granulats et à la gestion intégrée de la bande côtière, toutefois elle reste vigilante.

1. De façon liminaire, la Commission Bande Côtière attire l'attention sur plusieurs points :

- Est-il nécessaire pour la France de produire de l'énergie éolienne ? Ne peut-elle pas racheter l'énergie renouvelable à ses voisins ?
- Il n'y a aucun impératif à implanter les éoliennes en mer plutôt que sur le littoral dans
les endroits appropriés (digues, port, enrochement) ou à terre.
- La bande côtière concentre de nombreux usages dont la pêche est un acteur majeur.
- La pression augmente fortement dans la bande côtière du à la multiplicité des usages et les impacts cumulatifs des activités ne sont pas connus et à plus forte raison pas maîtrisés.

2. Il semble souhaitable de ne pas rajouter de pression en bande côtière lorsque c'est possible et de limiter les conflits d'usages et donc de mettre à terre ou au large les parcs éoliens.

3. La Commission souhaite que les comités locaux et régionaux se réunissent et proposent des zones de moindre mal pour l'installation de parc éolien d'environ 150 km². Il est important de poser des conditions pour l'accès et la pratique de la pêche dans ces zones.

4. Très peu d'informations sont disponibles sur les impacts des parcs éoliens (éoliennes et câbles associés) sur l'environnement mais aussi sur les aspects socio-économiques. Ces études sont un préalable à toute implantation

Enfin, Les professionnels souhaitent être associés à toutes les démarches de concertation ou de décision concernant l'énergie éolienne en mer.

5. ASSOCIATION DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

[France Nature Environnement](#)

Réponse du 26 novembre 2002



Dossier suivi par

Edouard Toulouse

Réseau Energie Climat

E-mail : energie@fne.asso.fr

Tel : 01 42 87 41 83

**Objet : remarques de France Nature Environnement sur le projet de rapport
«énergie éolienne en mer » du Secrétariat Général de la Mer**

Monsieur,

Nous vous remercions vivement d'avoir transmis à notre association pour avis votre projet de rapport sur l'éolien en mer.

France Nature Environnement s'intéresse de près au développement des énergies renouvelables et à ses conséquences. C'est ainsi que nous avons publié très récemment un guide pour nos associations membres intitulé « *Guide sur le développement et l'acceptabilité environnementale des énergies renouvelables* ».

L'éolien est une filière qui connaîtra sans aucun doute un essor marqué en France, si tant est que les procédures administratives soient clarifiées et les inquiétudes légitimes prises en considérations.

S'agissant de votre rapport, nous nous permettons de vous soumettre les commentaires suivants :

- Ce rapport est d'une **excellente tenue** et son contenu nous paraît globalement satisfaisant.
 - **A propos de l'impact paysager**

Le rapport utilise les mots de « nuisances » et « inconvénients » (par exemple au paragraphe 8.6) ; il conviendrait mieux de choisir le terme d' « impacts », plus neutre.

- **A propos des motivations des collectivités locales**

Le rapport considère qu'elles ne sont motivées que par la manne financière des taxes professionnelles (par exemple p. 36 et 37). Or, certaines collectivités mettent surtout en avant l'image d'un parc éolien comme contribution aux ENR, au développement durable et à la modernité, ainsi que l'attrait touristique que cela peut représenter. C'est le cas par exemple pour la ville de Port-la-Nouvelle (Aude).

- **Sur les risques de conflits d'usage**

A plusieurs reprises (en particulier au paragraphe 5.2), le rapport semble considérer ces conflits comme inévitables. Heureusement, il évoque en conclusion (encadré du paragraphe 9.1.3) « *le règlement efficace, donc a priori, des conflits potentiels* ». C'est ce qui s'est passé sur la façade méditerranéenne Aude-PO avec une concertation très en amont entre développeurs, comité local des pêches, CCI, élus, associations, etc. Contrairement au projet de Dunkerque, où cela s'est mal passé avec les pêcheurs. Il convient donc de bien insister sur l'utilité de la concertation en amont.

- **Cas de l'Outre-mer**

Pourquoi l'avoir écarté d'emblée (cf. note 2, p. 5), alors qu'il y a sûrement des potentialités non négligeables aux Antilles, en Guyane, à La Réunion, en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie, à Saint-Pierre-et-Miquelon... ?

- **A propos de l'estimation des coûts du kWh éolien :**

Nous ne nous hasarderons pas à remettre en cause les calculs sophistiqués de Bernard Chabot (annexe B, p. 52-53), mais nous contestons l'hypothèse sur les coûts « exploitation-entretien-maintenance (kem) » : 6% de l'investissement initial pour l'offshore et 4% pour le terrestre.

Il y a déjà surcoût de l'investissement initial pour l'offshore par rapport au terrestre, ce qui suffit à augmenter le kem de l'offshore. Il n'y a aucune raison d'introduire deux fois un surcoût.

- **Concernant les études et recherches**

Il conviendrait d'utiliser les compétences et la structure existantes de l'IFREMER, plutôt que de créer quelque chose de nouveau (cf. en haut de la p. 44).

- **Dans les conclusions**

Aux paragraphes 9.2 et 5, dans les engagements réciproques, il faut que le prix d'achat du courant soit garanti sur la durée.

En espérant que ces remarques vous seront utiles, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les plus cordiaux.



Pour France Nature Environnement,
Pierre DELACROIX,
Pilote du Réseau Energie Climat.