

Colloque organisé par



ADEME



21 octobre 2004
Brest – Centre des congrès Le Quartz

Energies renouvelables en mer

Eolien en mer
Courants marins et vagues

*« Quelles perspectives de développement
en France ? »*

SYNTHESE DE LA TABLE RONDE DE CLOTURE

*Nota : ce document est une
synthèse des interventions et des
échanges. Les propos ne sont pas
repris dans leur intégralité mais
condensés.*

SOMMAIRE

1. Les institutionnels	3
L'ADEME et sa stratégie de recherche.....	3
❖ <i>Thèmes de recherche sur les énergies marines</i>	3
❖ <i>L'étude de zonage : pour une gestion intégrée</i>	3
Le MEDD.....	4
❖ <i>L'appel d'offres offshore</i>	4
❖ <i>Une volonté affichée pour l'éolien</i>	4
❖ <i>Pour des critères de comparaison homogènes</i>	4
❖ <i>Projets démonstrateurs : une base de stratégie</i>	5
❖ <i>Gestion de l'intermittence</i>	5
❖ <i>Coopération internationale</i>	5
Le régulateur SGMer	6
❖ <i>Réglementation ou régulation ?</i>	6
❖ <i>ENR et tourisme</i>	6
❖ <i>Houle et hydroliennes</i>	6
2. Les chercheurs	6
Le rôle de l'IFREMER	6
3. Les industriels.....	7
TOTAL et les énergies renouvelables	7
❖ <i>Retrait de la candidature de Port-la-Nouvelle</i>	7
❖ <i>L'énergie pétrolière : un avenir précaire ?</i>	8
❖ <i>Des énergies rentables et renouvelables</i>	8
Point de vue du développeur : la FEE	8
❖ <i>Contraintes de l'appel d'offres</i>	8
❖ <i>Caractéristiques d'un parc réaliste</i>	9
Point de vue de SAIPEM S.A.	9

La table ronde a été animée et structurée par Philippe ROCHER, du cabinet METROL.

1. Les institutionnels

L'ADEME et sa stratégie de recherche

MILA GALIANO

Ingénieur au Département des Energies Renouvelables, ADEME

❖ *Thèmes de recherche sur les énergies marines*

Le département des énergies renouvelables de l'ADEME a retenu plusieurs thèmes de recherche, notamment pour l'éolien (incluant l'offshore). En voici quelques-uns : techniques de mesures du vent du type « mât virtuel », modélisation et simulation numérique (évaluation du gisement par exemple), fabrication optimisée des pales, chaîne cinématique et électrique ...

Pour les énergies marines hors éolien offshore, l'ADEME continue de soutenir de nombreuses études dans le domaine. A l'heure actuelle, l'accent est porté sur la fédération des efforts nationaux. La viabilité économique de ces technologies émergentes est à étudier.

Pour le développement de ces technologies (éolien offshore et énergies marines), **l'accent est mis sur la concertation nécessaire en amont des projets** et sur les aspects environnementaux.

❖ *L'étude de zonage : pour une gestion intégrée*

Un travail de zonage, initié par le MINEFI et coordonné par l'ADEME avec le soutien de l'IFREMER¹, sera engagé prochainement : il a pour objet d'identifier les zones susceptibles d'accueillir les futures implantations maritimes de production électrique, **pour une gestion intégrée de l'espace public maritime**. Ce travail requiert une large concertation, prenant en compte les contraintes s'exerçant sur les différents usages maritimes. L'établissement du zonage est aussi dépendant des possibilités de raccordement au réseau électrique² : des réponses seront apportées à l'intermittence et au foisonnement³.

L'ADEME poursuit ses recherches pour clarifier les vides juridiques (sur les concessions par exemple). Elle participe aussi à des expériences avec ses homologues européens au travers de projets européens du 6^e PCRD.

¹ Sur décision du CIADT du 14 septembre 2004.

² Ce sont pour l'instant 280 MW concernés par le raccordement au réseau sur un total de 85 GW.

³ Réponses attendues lors du Colloque Eolien de l'ADEME du 9 au 11 décembre.

Le MEDD

Philippe ROCHER

Un appel d'offres portant sur 500 MW installés en mer en 2007 a été lancé par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE). L'évaluation des dossiers reçus suit un barème précis. Sur 20 points de barème, 12 sont consacrés au prix. Les industriels craignent de l'appel d'offres du ministère que les projets dont le coût serait de 1,8 à 2,8 M€ / MW⁴ ne soient déclarés infructueux et que les projets à bas coût ne se fassent jamais (comme pour Eole 2005). Pourquoi le poids accordé au critère de prix est-il si fort ?

CHRISTOPHE JURCZAK

Chef de bureau des énergies renouvelables, DGEMP

❖ *L'appel d'offres offshore*

Les candidatures sont instruites en ce moment par la Commission de régulation de l'énergie⁵ (CRE) qui transmettra ses évaluations au ministre. Les réponses sont attendues pour décembre. **Le gouvernement est conscient du coût de l'éolien, particulièrement offshore** sans quoi il n'aurait pas mis d'aides en place. Reste que **le poids accordé au critère du prix dans l'appel d'offres n'est pas déraisonnable**. Le choix se portera sur des projets dont les demandes de concessions sont déjà abouties, car un retard pénaliserait trop fortement l'industriel et le projet.

❖ *Une volonté affichée pour l'éolien*

Le gouvernement affiche sa volonté de faire de l'éolien (offshore et onshore) et maintient le cap de 21% de la consommation produite par des ENR en 2010. 800 à 1000 MW de permis de construire sont déjà accordés **pour le terrestre, la phase de décollage est confirmée. Pour l'offshore, la France n'est pas en retard**, avec son objectif de puissance installée de 500 MW au 1^{er} janvier 2007.

Les services de l'Etat rendront leurs réponses dans les délais, le respect des délais a été rappelé à deux reprises dans des circulaires. Quant à la Taxe Professionnelle, composante de l'acceptabilité de l'offshore par les communes de littoral, le MEDD s'entretient à son sujet avec le MINEFI.

❖ *Pour des critères de comparaison homogènes*

Selon une étude du MINEFI⁶, le coût de production (investissement, exploitation, production) en 2015⁷ des ENR marines est évalué 60 € / MWh. En centralisé, le coût d'un cycle combiné gaz en 2015 est estimé lui de 35 à 40 € / MWh⁸ et le coût du nucléaire est encore inférieur. Ce surcoût est normal et doit être comparé aux autres moyens de production d'énergie décentralisée, étude plus fine pour laquelle l'ADEME sera mandatée. En phase d'appel d'offres, le ministère n'a pas encore détaillé les coûts de la filière offshore afin de ne pas donner trop d'indices. **L'enjeu n'est pas d'opposer les filières mais d'homogénéiser les calculs de coûts pour obtenir des comparaisons fiables.**

⁴ 1,3 pour l'éolien terrestre.

⁵ Autorité de régulation indépendante du secteur électrique et gazier.

⁶ Etude du MINEFI actualisée tous les cinq ans sur les coûts de référence de la production des électricités, www.industrie.gouv.fr/energie. Cette étude a introduit récemment un chapitre sur les ENR marines.

⁷ Le taux d'actualisation choisi est de 8%.

⁸ En prenant en compte le CO₂.

❖ *Projets démonstrateurs : une base de stratégie*

Un projet démonstrateur⁹ ou un prototype permet d'initier une courbe d'expériences mais ne donne pas de conclusions suffisantes pour que l'Etat s'engage sur un tarif pour 20 ans. Le gouvernement ne prévoit donc pas de tarif pour les unités houlomotrices ni pour les hydroliennes pour le moment, ce qui ne l'empêche pas de se poser la question du mécanisme le plus adapté (tarif ou appels d'offres).

Il s'agit de définir notre potentiel national **exploitable** d'ENR en mer en regard au potentiel naturel qui est effectivement important, le coût et la stratégie, notamment en phase d'autonomie. **Un vrai programme d'homogénéisation des coûts de références houle, vent, courants marins est indissociable de l'étude du zonage.**

❖ *Gestion de l'intermittence*

L'impact du caractère aléatoire des énergies éoliennes a été pris en compte dans les prix de références sous deux aspects :

- l'intermittence, à laquelle répondent une logique d'investissements et une sécurisation du réseau
- l'imprévisibilité, à laquelle répond une logique d'exploitation du réseau électrique (centrales d'ajustement).

RTE dresse en ce moment un bilan prévisionnel pour 2015 des besoins de consommation, des scénarios de croissance du parc et des évolutions de sécurité du système électrique.

Il s'agit en effet de connaître le seuil à partir duquel la fluctuation de production éolienne dépasse la fluctuation de la demande, dans un système électrique global où l'éolien n'est qu'une forme de perturbation. **On ne peut étudier l'éolien de façon isolée, il faut une logique globale de réseau.** De plus **l'éolien offshore** n'est pas reproductible d'un pays à l'autre et **demande d'être adapté aux spécificités des côtes françaises** : les pays du Nord (Allemagne, Danemark, Irlande, Royaume-Uni) ont des données différentes.

❖ *Coopération internationale*

L'ADEME, que beaucoup de voisins européens nous envie, est à même de prendre en compte la houle et les hydroliennes, en collaboration avec l'IFREMER, et de fournir les moyens nécessaires à ses ambitions en matière d'énergies renouvelables.

La conférence de Bonn de juin 2004 sur les énergies renouvelables a donné un bon aperçu des possibilités de collaboration internationale et a initié des projets (dont un projet franco-allemand sur l'offshore).

⁹ Comme celui de PELAMIS, pour l'énergie houlomotrice, projet écossais de récupération de l'énergie des vagues (société Ocean Power Delivery Ltd).

Le régulateur SGMer

CHRISTOPHE LE VISAGE

Chargé de mission au Secrétariat Général de la Mer (SGMer)

❖ *Réglementation ou régulation ?*

La stratégie du SG-Mer est de valoriser la mer et d'y installer des économies maîtrisées. Malgré les apparences, les espaces marins libres sont restreints. En mer, la régulation était plutôt simple et naturelle mais l'empilement de réglementations multiples a rendu son exploitation confuse. Cependant la solution n'est pas forcément juridique. **Il s'agit en effet de continuer à privilégier l'esprit de « régulation » plutôt qu'une « réglementation unique ».**

Nous insistons d'abord sur une **mise à plat des textes réglementaires**, sur la **concertation**, tous les utilisateurs étant légitimes, et sur une **réflexion commune aux bandes côtière et marine** puisqu'il s'agit des mêmes effets paysagers et des mêmes riverains.

La réglementation actuelle régit le domaine public maritime, statut juridique précis désignant **le fond de la mer**. Or la mer, désigne à la fois le fond mais aussi la colonne d'eau et l'air sus-jacent. **D'où un vide juridique concernant le reste (pales et corps de l'éolienne).**

Les problèmes marins sont des problèmes d'espace, de permanence, de déplacement et de ressources (poissons). Un zonage est une étape nécessaire mais pas suffisante.

❖ *ENR et tourisme*

Le tourisme côtier (40% de l'économie maritime) subit un impact certain puisque les techniques *offshore* actuelles nous cantonnent près des côtes, là où séjournent les touristes ! Cependant, rien n'empêche d'imaginer des parcours touristiques de visites d'éoliennes.

❖ *Houle et hydroliennes*

Le SG-Mer n'émet pas d'objection particulière à un système de captage de la houle, qui a au moins l'avantage d'éviter l'impact paysager. Quant aux hydroliennes, elles impliquent une technologie exigeante (sur des zones déjà fréquentées et proches de la côte), mais nous ne voyons pas d'inconvénient à leur développement.

2. Les chercheurs

Le rôle de l'IFREMER

JEAN-FRANÇOIS ROLIN

Directeur du département « Technologies et Systèmes Instrumentaux, IFREMER

Comme on a pu le constater au travers des interventions de mes collègues, la mer est un thème transversal et l'IFREMER est habitué à en manier les multiples facettes. La programmation de l'IFREMER a changé récemment et continue de tendre vers le développement d'outils et de méthodes

pour une **gestion intégrée de la zone côtière**¹⁰. Malgré les obstacles juridiques, le bon sens guide le travail scientifique et la mission de surveillance de l'IFREMER. Le contexte général (DCE par exemple) pousse à l'harmonisation des réglementations.

Les expertises de l'IFREMER concernent la biologie des écosystèmes, les sédiments et l'étude des ressources vivantes, les ouvrages en mer, les savoir-faire matériaux (corrosion, biofouling), l'hydrodynamique, l'océano-météo, la géotechnique,...

Et bien que le thème de l'énergie renouvelable en mer n'ait pas été mis en avant dans les dernières années, il ressort de ces deux jours **une motivation française de tous les acteurs, l'occasion de se lancer dans les énergies renouvelables en mer ne doit pas être manquée. Si les savoirs existent, ils doivent maintenant être réunis pour créer une synergie.**

Bien que l'époque ne soit plus aux centres techniques, l'IFREMER, en collaboration avec d'autres partenaires pourrait jouer un rôle équivalent à un centre technique des énergies renouvelables en mer en France. Pour répondre aux enjeux du développement durable, nous formons avec l'ADEME un tandem complémentaire.

Philippe ROCHER

Comment structurer et financer la recherche ?

Christophe JURCZAK

Le contexte est favorable à la R&D sur les ENR en général. Le projet de loi d'orientation sur l'énergie prévoit la mise en place d'une stratégie : les priorités devront être mises en avant. Des programmes structurants peuvent être imaginés avec des plates-formes technologiques. On parle aussi de sélectionner des pôles de compétitivité et les collectivités locales ont un rôle non négligeable à jouer pour faire « prendre la mayonnaise » sur un site. C'est en tous cas le moment d'influer sur tous ces choix et l'IFREMER doit mettre en avant ses compétences et sa volonté.

3. Les industriels

TOTAL et les énergies renouvelables

GILLES COCHEVELOU

Directeur des énergies renouvelables chez TOTAL et président de Total energy développement

❖ *Retrait de la candidature de Port-la-Nouvelle*

Le projet de Port-la-Nouvelle, bien que le plus consensuel et le plus avancé de tous, était aussi le plus cher en raison de la grande profondeur retenue (35 à 40 m d'eau) et de sa petite taille (40 MW) qui ne permettait pas d'économies d'échelle. Ses premières estimations de coût en 2000 ont finalement été doublées en 2004. Il a donc été retiré de l'appel d'offres gouvernemental¹¹ : la notation des candidatures (12 points / 20 pour le critère prix) et le retard pris par la procédure de demande de

¹⁰ Un groupe de travail thématique coordonné par Miche Paillard est d'ailleurs dédié aux EnR marines.

concession d'occupation du domaine public maritime lui ont porté un coup fatal. Le projet n'est toutefois qu'ajourné et attend un nouvel appel d'offres définissant une grille de prix « moins optimiste ».

❖ *L'énergie pétrolière : un avenir précaire ?*

TOTAL envisage bien sûr un avenir dans les énergies renouvelables, mais il serait erroné de penser que l'industrie pétrolière aura disparu dans 50 ans : la raréfaction de la ressource sera contrebalancée par un consensus sur les réserves conventionnelles et par le recours aux réserves non conventionnelles¹² plus difficiles à exploiter, certes, mais très importantes.

❖ *Des énergies rentables et renouvelables*

TOTAL entrevoit la possibilité de nouvelles énergies, dès lors qu'elles présentent un grand potentiel de production, un fonctionnement autoportant à terme (sans subventions) et des similitudes avec le métier d'origine.

Ainsi TOTAL intervient depuis 20 ans dans le solaire photovoltaïque, énergie qui jouera un rôle majeur dans la 2^e moitié du siècle par sa facilité de captage et de mécanisme et son potentiel de baisse de coûts. Energie décentralisée, son coût se compare donc avec le coût de l'énergie transportée.

Quant aux énergies renouvelables en mer, TOTAL ne s'y intéresse pas pour l'image comme disent les mauvaises langues – on peut faire de l'image à moindre coût – mais bien parce que les technologies de l'offshore s'apparentent à celles du secteur pétrolier. Des projets sont en cours en Belgique, en Grande-Bretagne, et à Dunkerque. Sur le créneau de la houle ou du courant, le décalage est de 5 à 10 ans par rapport à l'éolien offshore.

Point de vue du développeur : la FEE

MARC DELACROIX

FEE, France Energie Eolienne / Vice-président de Shell Wind Energy

❖ *Contraintes de l'appel d'offres*

Même s'il a le mérite d'exister, **cet appel d'offres est décevant dans sa forme**. En effet, alors même qu'il concerne un projet pilote, il impose des délais de mise en route très serrés (or les procédures administratives ne sont jamais rapides), se caractérise par un manque de flexibilité (choix des sites, des puissances, des éoliennes) et un cadre économique et fiscal flou (TP ou pas). Enfin, **son défaut le plus important est sans aucun doute le poids accordé au prix**, alors même que pour un projet pilote, il faut privilégier la faisabilité réelle du projet.

SHELL WIND ENERGY a malgré tout répondu manifestant ainsi sa volonté de se lancer dans l'éolien offshore. Nous attendons un engagement fort de l'Etat dans l'éolien, son aide pour les instructions des

¹¹ L'appel d'offres publié au journal officiel de l'Union européenne le 11 février 2004 porte sur des centrales réalisées en France de puissances électriques cumulées de 500 MW pour des centrales de puissance unitaire inférieure à 150 MW. Ces centrales doivent être mises en service sur le domaine public maritime, avant le 1er janvier 2007.

¹² Schistes bitumineux, huiles lourdes, sables asphaltiques.

dossiers, et souhaitons qu'il soit associé à la sélection afin de ne pas créer d'incohérence par la suite dans l'obtention des concessions.

SHELL a déjà entamé des concertations pour deux projets, l'un avec TOTAL devant Dunkerque et l'autre avec la Compagnie du Vent dans la région Cap d'Agde. La concertation se poursuit. La position des élus, des associations et des pêcheurs est globalement positive, si l'on isole le problème crucial de la TP. Les communes accueillant les éoliennes comptent vraiment sur un bénéfice fiscal et attendent en effet une réponse depuis deux ans à ce sujet.

❖ *Caractéristiques d'un parc réaliste*

Un parc réaliste serait d'une taille minimum de 200 à 300 MW. Compte tenu du coût de la technologie, la profondeur ne devrait pas excéder 20 m, ce qui place les sites entre 5 et 10 km des côtes. Le sol idéal est solide pour la stabilité des pieux, constitué d'un sable dense ou de marnes ou argiles consolidées. Pour de telles puissances, le réseau bordant les côtes n'a pour l'instant pas la capacité. Le coût avoisinerait 2000 à 2600 € par kW installé (soit le double du réseau terrestre).

La stratégie des ENR doit donc hiérarchiser ses priorités : le terrestre d'abord, puis l'offshore et plus tard le flottant.

Point de vue de SAIPEM S.A.

JACQUES RUER
SAIPEM S.A. (ex Bouygues offshore)

Notre ambition est de réaliser les parcs clés en main développés par les autres ! C'est la branche développement des technologies de SAIPEM S.A. qui est fortement représentée ici.

La France doit faire face à des coûts supérieurs à ceux en mer du Nord et adapter les techniques : forer plutôt que battre, ce qui est plus cher. Nous pourrions toujours accommoder les technologies. L'appel d'offres éolien offshore permettra au moins de se lancer dans des réalisations, de **talonner les Anglais et de devancer peut-être les Allemands paralysés par leurs tarifs de rachats.**

SAIPEM S.A. est impliqué dans le projet GERRIS flottant. Le métier de pétrolier et de gazier nous a conféré un savoir-faire d'excellence sur la réalisation de flotteurs car nous savons tenir compte des spécificités d'un site (conditions climatiques dans le golfe de Guinée par exemple). Dans l'éolien flottant, il est sûrement possible d'inventer des solutions moins lourdes. Nous sommes prêts à faire évoluer notre métier.

La France détient les ressources, la capacité intellectuelle et industrielle pour exploiter les énergies renouvelables en mer mais elle ne pourra pas le faire sans volonté politique. L'argent sera disponible si la volonté politique est présente.

Christophe JURCZAK

Merci aux organisateurs de ce colloque, notamment à Ifremer. Le point sur les ENR permet de donner un air respectable à ce secteur, mis à part quelques soucis de budget. Les bonnes questions sont posées et il faut continuer de s'inspirer des autres projets qui fonctionnent, dans d'autres secteurs, ou

d'autres pays (projet pilote sur la géothermie des roches chaudes). L'étude zonage permettra de renforcer la validité économique.

Michel PAILLARD (*clôture du colloque*)

Merci aux intervenants et aux 150 participants dont l'assuidité a montré l'intérêt qu'ils ont porté à ce colloque.

SIGLES

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
CIADT : Comité interministériel de l'aménagement du territoire
DCE : Directive cadre sur l'eau
ENR : Energies renouvelables
FEE : France énergie éolienne
RTE : Réseau de transport électrique
PCRD : Programme cadre de recherche et développement

Synthèse du colloque IFREMER ADEME

21 octobre 2004

© IFREMER 2004

Centre de Brest
Technopole de Brest-Iroise
BP 70
29 280 PLOUZANE

Tél. : 02 98 22 40 40
<http://www.ifremer.fr>

Réalisation de la synthèse :

AVERTI
La rédaction par des experts

E-mail : contact@averti.fr
Téléphone : 03 20 13 02 02