

## **GRUPE DE TRAVAIL RTA ENERGIES MARINES RENOUVELABLES**

### **PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS**

Le changement climatique, la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, la dépendance écrasante des combustibles fossiles, les incertitudes relatives à l'approvisionnement énergétique actuel et futur, et l'escalade des prix de l'énergie qui s'ensuit, se sont érigés ces dernières années en sujets d'intense préoccupation politique. Ils orientent les objectifs des politiques climatiques et énergétiques des pays de notre entourage européen vers la soutenabilité environnementale, la sécurité et l'indépendance énergétiques, la compétitivité économique.

Dans ce cadre, les énergies renouvelables jouent un rôle fondamental qu'a reconnu l'Union européenne : en 2007, elle a pris l'engagement de *transformer l'Europe en une économie à haute efficacité énergétique et à faibles émissions de gaz à effet de serre*, en décidant de réduire de 20% ce type d'émissions, d'économiser 20% de la consommation d'énergie et d'atteindre un objectif de 20% d'énergie renouvelable dans la consommation totale d'énergie de l'Union européenne à l'horizon 2020.

L'engagement politique s'est doté de garanties légales grâce à la Directive 2009/28/CE *relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables*, qui oblige les États membres à adopter les mesures nécessaires pour atteindre l'objectif global de 20% d'énergies renouvelables en 2020 dans l'ensemble de l'Union européenne. Cet engagement, qui fixe des objectifs juridiquement contraignants, constitue un important jalon dans l'impulsion donnée aux énergies renouvelables, qui se poursuivra au-delà de 2020, et ouvre un horizon d'opportunités pour le développement de nouvelles sources et technologies d'énergies renouvelables ainsi que des secteurs économiques liés à ces dernières.

Dans ce contexte, la mer représente une immense source d'énergie propre et inépuisable, pratiquement inexploitée et les eaux de nos régions atlantiques recèlent d'excellentes ressources énergétiques marines. De l'Écosse au Portugal, l'Arc Atlantique est l'espace disposant des meilleures ressources en vagues d'Europe, avec une densité énergétique supérieure à la moyenne mondiale ; l'énergie des courants a un caractère plus localisé à l'intérieur de l'Arc, avec des emplacements aux excellentes possibilités ; la ressource éolienne y est intense et soutenue.

L'Europe assiste actuellement à un important déploiement de l'éolien offshore qui, sous l'impulsion du secteur énergétique européen, émerge comme une des grandes opportunités de croissance de l'industrie éolienne mondiale. D'après des données de l'EWEA [Association Européenne pour l'Énergie Éolienne], on prévoit l'installation de 43 GW<sup>1</sup> de puissance éolienne

---

<sup>1</sup> 1 GW= 1 000 000 KW

marine pour 2020 et de 150 GW pour 2030. Au Royaume-Uni, les parcs éoliens marins en fonctionnement, en construction et adjugés d'ici 2020 totalisent une puissance de 33 GW.

Néanmoins, ces projets se développent presque exclusivement sur les vastes plates-formes continentales du Nord de l'Europe dont les eaux sont peu profondes. Les régions atlantiques du RTA qui, exception faite de certaines enclaves de la façade française et de la Galice, atteignent à quelques km de la côte des profondeurs non viables techniquement pour la technologie actuelle, ne participent pas à cet essor. Seul l'éolien offshore flottant peut permettre de s'affranchir en partie de la profondeur d'eau. Mais il représente une rupture technologique par rapport à l'éolien offshore posé dont l'essor résulte d'un prolongement en mer d'une technologie terrestre, et demande en conséquence des efforts de R&D et de démonstration permettant de résoudre les questions techniques et de réduire ses coûts élevés. Tant que cette technologie flottante ne progressera pas, l'ensemble des régions atlantiques du RTA, et plus particulièrement des régions comme celles du Nord de la Péninsule Ibérique, de l'Aquitaine ou du Portugal, pourront difficilement tirer un profit énergétique des vents marins.

L'énergie des vagues et des courants est encore à un stade précoce de son développement. Il existe des projets au stade de prototype et de démonstration, mais on est encore très loin d'un déploiement commercial ou à grande échelle. En effet, l'exploitation de l'énergie des vagues et des courants repose aujourd'hui sur des technologies non-compétitives, dont les coûts sont élevés et la fiabilité technique limitée en raison de leur complexité technologique, de leur retard en matière de recherche et de développement par rapport à d'autres énergies renouvelables, et des spécificités que pose un milieu agressif et peu connu comme le milieu marin.

Par conséquent, le bilan actuel d'utilisation des énergies marines dans les régions atlantiques du RTA est infime. Il restera à un niveau symbolique si on n'agit pas de façon volontariste. Les énergies marines renouvelables constituent en effet pour les régions atlantiques une source énergétique dont l'intérêt est indéniable en raison de leur caractère d'énergies propres et locales et du développement potentiel d'une nouvelle industrie dans les économies régionales. Pour ne pas passer à côté des avantages environnementaux, économiques et sociaux associés aux énergies marines renouvelables, il nous faut adopter une position déterminée et très proactive. Elle devra faire porter ses efforts prioritairement sur l'avance technologique des énergies marines atlantiques d'excellence, les vagues, les courants et l'éolien offshore flottant. Une fois leur maturité acquise, l'objectif est d'encourager leur déploiement à grande échelle, en abordant non seulement les questions technologiques, mais aussi les conditions environnantes susceptibles de jouer en faveur de cet objectif, ainsi que de leur acceptation sociale.

Il s'agit d'une tâche de grande envergure et à perspectives multiples qui, au-delà des questions de concurrence susceptibles de se poser entre les différentes régions, permet d'envisager au stade précoce et actuel de son développement, de vastes domaines d'intérêt commun qu'une approche mettant l'accent sur le travail conjoint et coordonné, permettrait de faire avancer de façon rapide et efficiente.

## **Un préalable : volonté politique et stratégies à long terme**

Le développement d'un nouveau secteur énergétique et industriel comme celui qui est lié aux énergies marines renouvelables sur l'Arc Atlantique constitue un défi d'envergure, exigeant une vision à long terme et une volonté politique forte pour la mener à bien. Le panorama comparé des régions atlantiques révèle un dynamisme inégal, avec un déploiement d'initiatives et de projets dispersés. Il est indispensable d'insérer ces initiatives dans des stratégies régionales à long terme, capables de mobiliser autour de la réalisation d'objectifs quantitatifs définis, des instruments, des moyens et des ressources ainsi que l'ensemble de la communauté scientifique, technologique, industrielle, les acteurs économiques et sociaux et la société. La détermination d'objectifs est très importante puisque ces derniers marquent une direction claire pour les opérateurs, et apportent stabilité et sécurité dans les investissements.

C'est aussi pour cette raison que l'implication déterminée des États dans un cadre de coopération et d'entente sera indispensable, même si les régions littorales sont les plus directement concernées, les plus grandes bénéficiaires et celles qui ont le plus conscience des possibilités offertes par les ressources de la mer pour le développement des énergies marines. Bien que le choix des énergies marines parmi la gamme d'éventuelles technologies renouvelables soit clair pour les régions côtières dotées de ressources, il peut ne pas l'être autant au niveau national. La France, le Portugal et l'Espagne doivent tirer profit de l'élaboration et de la prochaine présentation à la Commission européenne des Plans nationaux d'action pour le respect des engagements pris par chaque État en ce qui concerne les objectifs d'énergies renouvelables fixés à l'horizon 2020. Cela permettra au pari sur les énergies marines renouvelables de gagner force et crédibilité grâce à des objectifs ambitieux et des stratégies alignées en vue de leur réalisation.

De même, un plus fort engagement de l'Union européenne en faveur des énergies des vagues et des courants est indispensable, car si l'éolien offshore figure parmi les modalités énergétiques à promouvoir en priorité, le reste des énergies marines ne fait l'objet que d'une attention secondaire.

Dans cette perspective, les conclusions et recommandations des Conseils économiques et sociaux des régions atlantiques du RTA se proposent d'encourager le développement des énergies marines renouvelables dans cette zone géographique. Pour tenir compte de l'approche nécessairement différente, deux phases doivent être considérées dans ce développement : d'abord, une phase pilote ou expérimentale, permettant d'atteindre la maturité des différentes technologies, c'est le cas pour l'énergie des vagues, des courants et l'éolien offshore flottant au stade actuel de son développement; puis, lorsque cette maturité est atteinte, une phase de déploiement commercial. Cette dernière n'est d'actualité que pour l'éolien offshore posé, seule technologie mature aujourd'hui, mais elle doit d'ores et déjà être anticipée pour les autres technologies encore en développement.

Enfin, les CESR des régions atlantiques du RTA proposent des recommandations visant à optimiser le développement des activités dans leurs régions, ainsi que des conclusions finales.

## **I. MESURES POUR LE PROGRÈS TECHNOLOGIQUE DES ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES JUSQU'À LEUR MATURITÉ TECHNOLOGIQUE**

Mis à part l'éolien en mer classique, les énergies marines ne se manifestent pas encore comme source énergétique alternative, réalisable techniquement et économiquement. Leur développement sera le fruit d'une stratégie à long terme dans laquelle on intégrera des mécanismes de soutien adéquats dès les premières phases de R&D jusqu'à la phase de

démonstration de viabilité à échelle réelle et en pleine mer qui marque le stade préindustriel de développement. Ceci exige d'articuler de puissantes politiques publiques de soutien à la recherche et à la technologie, particulièrement focalisées sur ces énergies, accompagnées d'enveloppes financières de grande ampleur. En fait, le financement est une barrière critique dans le développement technologique de ces énergies. Ceci impose aussi la mise en place d'infrastructures spécifiques et d'autres moyens d'accompagnement, ainsi qu'une série de mesures créant un cadre régulateur et administratif propice. Les efforts des régions doivent être accompagnés aussi bien par les États que par l'Union européenne.

Les mesures recommandées par chacune de ces sections sont développées ci-dessous plus en détail, ainsi que les recommandations visant à encourager la coopération interrégionale dans le financement et la création d'infrastructures de recherche et d'essais.

### **I.1 Le soutien des Régions et des États au financement du développement technologique**

Le développement des technologies de la mer exige d'importants capitaux, très supérieurs à ceux qu'exigent d'autres énergies renouvelables. Aux coûts de mise au point d'un prototype résistant aux conditions marines, il faut ajouter tous les coûts découlant de l'installation et des essais en mer, d'abord dans des conditions protégées, puis dans des conditions réelles de pleine mer ; aussi le capital nécessaire augmente-t-il au fur et à mesure des phases de développement, sans aucun rapport avec les revenus que l'on peut en tirer à court et à moyen terme.

Dans ces conditions, les insuffisances et les intermittences du financement sont à l'origine de nombreux échecs et incidents dans les projets d'énergies marines, qui expliquent en grande partie le retard technologique du secteur. Dans le domaine des vagues et des courants, ce sont essentiellement de petites et moyennes entreprises qui sont impliquées dans le développement technologique et connaissent des difficultés, très souvent insurmontables, pour réunir le capital nécessaire. L'éolien offshore flottant est en revanche beaucoup plus à la portée des grandes entreprises gazières et pétrolières qui disposent de davantage de possibilités économiques.

L'absence logique de demande du marché et de rentabilité économique pour les technologies en développement imposent le recours à un système d'incitation publique qui, pour être efficace, doit garantir le financement à long terme des projets, depuis la mise au point d'un prototype jusqu'à la démonstration en mer à l'échelle réelle. Ce système d'incitation publique doit mobiliser des outils appropriés pour chacune des phases de développement. En ce sens, la voie suivie par le Royaume-Uni montre une expérience réussie qui peut servir de modèle pour la conception et l'utilisation d'instruments financiers : elle mobilise à la fois des subventions pour les phases de R&D, et des mesures de soutien aux revenus lorsque les machines entrent en phase de production électrique, avec des certificats d'obligation d'achat qui s'ajoutent au prix du marché. D'autres instruments comme les tarifs de rachat sont également nécessaires.

Il est souhaitable que les subventions à la R&D s'inscrivent dans le cadre de fonds spécialement dédiés aux énergies marines. Leur effet catalyseur en sera accru. Dans tous les cas, les aides directes à la R&D devront être attribuées prioritairement aux projets présentant le plus grand potentiel de succès, compte tenu du nombre très important de concepts en développement, en particulier pour l'exploitation de l'énergie des vagues où aucune technologie dominante n'est encore apparue. Il est souhaitable d'avancer désormais vers une convergence technologique.

## I.2 Infrastructures de recherche et d'essais

Il est indispensable de mettre à la disposition des développeurs de technologies des infrastructures destinées à la recherche, aux essais et à la démonstration de leurs machines, aussi bien en bassin pour les modèles réduits, qu'en mer pour la démonstration à taille réelle. Le financement de ces infrastructures, par le secteur public, permettra d'une part de décharger les développeurs du fardeau financier et logistique associé à la localisation d'emplacements idoines, au raccordement au réseau terrestre pour les essais en mer, à la recherche d'embarcations, d'installateurs, d'équipes de suivi, ... et d'autre part facilitera l'engagement dans ces phases. Les infrastructures d'essai s'avèrent d'une importance capitale puisqu'elles fournissent aux développeurs non seulement des informations sur le comportement des machines à l'essai, mais aussi des données précieuses sur l'état du milieu marin et l'impact des machines sur ce milieu.

Il existe déjà des installations de ce type, en fonctionnement ou en cours de réalisation, tant dans les régions atlantiques d'Espagne et de France, que du Portugal, pour l'exploitation de l'énergie des vagues et des courants. Dans la même dynamique, il est urgent de créer aussi des plates-formes d'essais pour l'éolien *offshore* flottant, aujourd'hui inexistantes dans les régions du RTA. C'est particulièrement vrai en Espagne qui, bien que figurant parmi les leaders mondiaux du déploiement éolien terrestre et de la technologie éolienne, ne possède encore aucun parc éolien marin. Cela concerne surtout le nord de la péninsule ibérique où l'installation de parcs éoliens flottants est envisagée comme l'option d'exploitation commerciale des énergies de la mer la plus proche dans le temps. C'est vrai aussi sur toute la façade atlantique française et portugaise où la nécessité d'adopter des mesures incitatives pour l'énergie éolienne offshore flottante est également considérée comme urgente.

Il est d'autre part proposé de créer des centres technologiques se consacrant spécifiquement aux énergies marines renouvelables, ainsi qu'aux autres domaines de connaissance connexes, ayant une incidence sur ces énergies. Cela concerne tout particulièrement les sciences et technologies marines (conception des machines, matériaux, comportement en mer), ainsi que la connaissance de l'environnement marin. L'impulsion de clusters constitués autour du développement des énergies marines, qui existent déjà dans certaines régions atlantiques, prend une importance croissante, car de tels outils peuvent générer des synergies et accélérer le processus de développement technologique, nécessaire aux énergies marines renouvelables. Le processus d'apprentissage se produit aussi bien entre les différents acteurs de la recherche, les développeurs et les entreprises dans la chaîne d'approvisionnement de chaque technologie d'énergie marine qu'à un niveau horizontal, entre les différentes technologies d'énergie marine. C'est l'objectif qu'ont poursuivi, en France, les signataires d'IPanema<sup>2</sup>, s'appuyant sur le développement de démonstrateurs et de sites d'essais.

C'est également la tendance qui semble marquer les grands projets de recherche sur les énergies marines renouvelables, plus récemment apparus. Des consortiums multidisciplinaires spécialisés tant dans les différents aspects relatifs à chacune des technologies énergétiques marines, que dans les sciences marines, au niveau de la recherche et des entreprises, comme Ocean Lider<sup>3</sup> ou Marina<sup>4</sup> semblent prendre le relais pour les projets communs de plusieurs

---

<sup>2</sup> IPANEMA, "Initiative partenariale nationale pour l'émergence des énergies marines", rassemble une centaine de signataires (chercheurs, industriels, opérateurs, acteurs publics, usagers) qui s'engagent à fédérer leurs efforts pour le développement des énergies marines en France.

<sup>3</sup> Ocean lider, avec un budget de 30 millions d'euros, est annoncé comme le plus grand projet mondial de R & D des énergies marines renouvelables. Composé de 19 entreprises et 25 centres de recherche

groupes homogènes de partenaires. Les transferts de savoir-faire entre différentes technologies comme l'éolien offshore, le houlomoteur ou l'hydrolien, de même que la contribution du secteur des plates-formes para-pétrolières, peuvent constituer un pas important vers des économies d'échelle, dans la recherche d'intérêts communs et pour des progrès technologiques plus rapides. Cela permettra également d'étudier la faisabilité de la création de parcs mixtes où cohabiteraient différentes formes d'exploitation des énergies marines, avec une meilleure utilisation des espaces marins et des rendements plus élevés, si tant est que les synergies soient prouvées.

### **I.3 La coopération interrégionale dans le financement et la réalisation d'infrastructures de recherche et d'essais**

La coopération entre les régions atlantiques pour la création des différents types d'infrastructures cités plus haut est importante. Elle permet d'éviter le chevauchement d'infrastructures entre régions proches (comme celles destinées aux essais) et d'employer les fonds de façon plus performante à partir d'un effort partagé. La coordination de champs de recherche par régions en fonction de leurs capacités et de leurs spécialités respectives est à rechercher, de même que des accords de mutualisation des investissements et d'utilisation partagée, des accords de mise en commun des résultats, de coopération entre les équipes de recherche, etc. La mise en commun des informations relatives à la création et à la gestion des infrastructures elles-mêmes est également utile à des fins d'apprentissage à partir des expériences de création et de gestion.

Il est important de favoriser la création par les régions atlantiques, de plates-formes interrégionales intégrées, tant pour la recherche que pour la connaissance et l'échange d'expériences entre entreprises du secteur. Cela concerne à la fois des développeurs de technologie ou des entreprises appartenant à la chaîne d'approvisionnement, ou à différents domaines de spécialisation scientifique ou technologique marines, permettant de répondre de concert à des enjeux communs et de générer une masse critique en vue de postuler pour des programmes européens. Pour les mêmes raisons, la création de clusters interrégionaux d'énergies marines est également très importante.

À ces fins, il peut être utile d'encourager des agences ou organismes, comme le *Wave Energy Center* au Portugal, et la plateforme technologique pour le développement des énergies marines en cours de constitution en France Atlantique. De tels organismes peuvent en effet assurer la promotion des énergies marines renouvelables à l'échelle nationale, régionale et interrégionale avec pour mission spécifique la sensibilisation aux énergies marines de la société et des entreprises, potentiellement intéressées scientifiquement et technologiquement par les énergies marines. Ces organismes peuvent conduire le travail de recherche et de mise en contact de partenaires susceptibles de promouvoir la création de plates-formes technologiques interrégionales ou de partenariats visant à mettre en place des projets communs ou présenter des candidatures à des programmes européens.

---

espagnols, il vise à développer les technologies pour l'implantation d'installations exploitant l'énergie des vagues et des courants.

<sup>4</sup> MARINA, "Marine Renewable Integrated Application Platform", un récent projet financé par le 7<sup>e</sup> programme-cadre pour la R&D de l'Union européenne de 12,8 millions d'euros, associe 17 entreprises, centres de technologie et universités de 12 pays de l'UE afin d'établir les bases technologiques pour une intégration viable et compétitive de différentes sources d'énergie marines renouvelables dans une même plate-forme marine en eaux profondes.

#### **I.4 Contribution de l'Union Européenne**

Le soutien aux énergies des vagues et des courants qu'il faut exiger de l'Union européenne mérite une mention à part. La dimension européenne des énergies marines est évidente en raison de leur capacité à contribuer aux objectifs communautaires, du nombre important de régions ayant des intérêts en la matière et de l'existence de technologies dans lesquelles l'Europe détient un leadership mondial, susceptible de générer d'importants bénéfices en termes économiques et d'emploi et qui pourrait être perdu face à l'essor des États-Unis ou de la Chine.

L'Union européenne a défini, dans son Plan stratégique européen pour les technologies énergétiques (Plan SET) de novembre 2007, les enjeux technologiques auxquels elle doit faire face dans le domaine de l'énergie et de la réduction d'émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère pour 2020. Le développement de l'éolien offshore, y compris flottant, figure dans ce plan et est intégré, à ce titre, dans une initiative industrielle européenne pour l'énergie éolienne.

Pendant, l'exploitation de l'énergie des vagues et des courants ne figure pas parmi celles dont la répercussion prévisible à l'horizon 2020 sera faible. Elle n'apparaît même pas parmi celles qui doivent concentrer des efforts accrus en vue de la naissance d'une nouvelle génération de technologies permettant d'atteindre des objectifs plus ambitieux pour 2050. C'est pourquoi, les parties prenantes des énergies marines renouvelables doivent se mobiliser, afin de générer une masse critique suffisante, capable d'identifier les priorités du secteur au niveau européen. Elles doivent transmettre à l'Union européenne leur vision du développement des énergies marines (vagues et courants), de ses potentialités, ses demandes et ses besoins, particulièrement dans l'Arc Atlantique, rendant possible une *Initiative Industrielle Européenne* prochaine dans le cadre du Plan SET sur les énergies marines renouvelables, comme elle existe pour l'énergie éolienne, y compris offshore et pour d'autres énergies renouvelables. Pour l'instant, on constate l'absence dans les instances européennes des parties prenantes capables d'y apporter des diagnostics partagés sur les énergies marines renouvelables et d'exercer l'influence nécessaire pour attirer davantage l'attention des structures européennes de coopération et de soutien au développement d'énergies « décarbonées ».

En plus d'une *Initiative Industrielle Européenne* pour l'énergie des vagues et des courants, il est souhaitable d'accorder une attention particulière aux énergies marines dans le cadre des Programmes-cadre de Recherche. Cette démarche devrait être assortie d'un budget spécifique et croissant, d'une sensibilité spéciale pour les besoins de financement des projets d'énergies marines dans les régions de l'Arc Atlantique pour la période de programmation des fonds structurels européens après 2013. Elle pourrait s'accompagner d'un assouplissement du régime des aides d'État avec le relèvement du plafond des aides destinées à des projets d'énergies marines renouvelables. De même, il faudrait prendre en compte les réseaux électriques en mer et à terre de l'Arc Atlantique dans le cadre de la politique des Réseaux Transeuropéens d'Énergie et leur financement.

#### **I.5 Aspects socio-économiques de cette étape**

La création d'infrastructures de recherche et d'essais génère, même à des stades précoces du développement technologique, une activité économique. En particulier, les centres d'essais attirent des développeurs étrangers qui viennent tester leurs machines, et stimulent la chaîne de production. La mise en place des dispositifs destinés à être testés requiert des entreprises d'ingénierie, des biens d'équipement et de montage, pour trouver une nouvelle orientation et un marché pour leur activité. En outre, les centres d'essais ont besoin de services logistiques

adéquats pour les installations, de services portuaires. Émergent également des sociétés de services aux développeurs, comme des consultants et gestionnaires, de nouveaux métiers autour des besoins de l'installation et de la maintenance des équipements en mer.

Il est très important à ce stade qu'une prise de conscience s'opère sur les nouvelles opportunités d'activité et d'emploi qui résultent de ces domaines, par l'information au secteur industriel et aux activités de services, par le développement de formations permettant de répondre aux besoins immédiats de la mise au point des dispositifs d'essais, par l'incorporation à moyen et long terme des compétences spécifiques aux énergies marines renouvelables.

#### **I.6. Aspects administratifs et juridiques pour les installations de sites d'essais en mer**

L'installation en mer de convertisseurs d'énergies marines implique une démarche administrative qui peut être un processus long, coûteux et constituer un carcan bureaucratique épuisant, compte tenu du caractère novateur de ces dispositifs, de la multiplicité de questions dont la législation sur les installations en mer envisage le respect, et du manque de préparation des administrations pour l'appliquer aux énergies marines. En conséquence, les projets peuvent connaître d'importants retards, des coûts encore plus élevés que ceux inhérents aux projets et dans certains cas, même des abandons.

La législation régissant ces procédures doit être la plus claire et la plus simple possible, compte tenu du fait qu'il s'agit d'émettre des autorisations concernant des projets expérimentaux de petite envergure ; les exigences à remplir pour l'obtention de ces autorisations devraient donc être simplifiées pour éviter que cette démarche ne devienne un nouvel obstacle dans la longue course du développement d'une technologie d'énergie marine. En ce sens, la réglementation en Espagne, donnant lieu à une procédure simplifiée pour ce type de projets est un exemple à suivre; cette procédure demande néanmoins un certain rodage, ainsi qu'une prise de conscience de la part des organismes administratifs de l'intérêt d'une mise en œuvre souple et rapide, permettant de surmonter les difficultés de son application à des dispositifs largement méconnus. La procédure portugaise pour l'autorisation d'installations dans la Zone Pilote est également un modèle à suivre car elle propose une démarche simple pour des dispositifs dont on présume, de par leurs dimensions modestes, un faible impact sur le milieu marin.

Par ailleurs, l'installation de sites d'essais en mer est rendue plus aisée par l'existence d'atlas des ressources d'énergies marines qui indiquent les emplacements maritimes propices au déploiement de ces dispositifs en raison des potentialités de la ressource et de l'absence d'obstacles d'ordre légal, environnemental ou socio-économique. En ce sens, les atlas des ressources sont des outils devant être généralisés dans les régions atlantiques en tant qu'instruments facilitant le déploiement de technologies énergétiques marines. Leur élaboration est étroitement liée à la connaissance des ressources énergétiques marines et à l'estimation de leur potentiel. Il est nécessaire de développer les techniques d'évaluation et de prédiction des ressources, afin d'en améliorer la quantification et le potentiel. Il existe de larges possibilités de collaboration entre les régions atlantiques dans ce domaine et dans celui de l'amélioration de la connaissance collective du milieu marin et littoral par l'échange d'informations entre les différents laboratoires spécialisés existants dans les régions atlantiques. La coopération interrégionale devrait être encouragée par les projets européens.

La création de sites d'essais en mer impose également de prendre en compte, au-delà de critères de ressources ou de faisabilité technique, des critères d'intégration tels que les interactions avec les usages existants et les impacts sur le milieu marin. Ces deux volets, qui sont propres à tout nouveau projet et pas seulement aux sites d'essais, seront développés dans la deuxième partie.

La localisation d'emplacements adaptés à l'installation de dispositifs d'énergies marines renouvelables est en effet étroitement liée au problème de l'insertion d'une nouvelle activité dans un espace marin dans lequel coexistent différents usages et autour desquels peuvent naître des relations de conflit, tels que la pêche, le tourisme, la navigation maritime, les zones réservées à l'usage militaire. La résolution de ces conflits, et plus encore leur prévention, sont essentielles pour le développement des énergies marines, au risque sinon de voir naître une opposition systématique de certains usagers de la mer, susceptible de s'étendre à d'autres couches de la société et créer une situation de blocage allant à l'encontre des énergies marines. L'acceptabilité sociale est une condition cruciale pour les énergies marines. Le suivi de ces orientations est une clé dans cet objectif:

- Mettre en oeuvre des actions de sensibilisation importantes en direction des citoyens, en soulignant particulièrement les avantages que les énergies marines sont susceptibles d'apporter à la société en général et, notamment, aux communes côtières proches de projets énergétiques marins, en termes de reconversion, de diversification économique et de nouvelles opportunités d'emploi. Il est également important d'inclure les avantages que peuvent offrir les énergies marines, leur impact n'est pas toujours négatif et elles peuvent apporter des effets positifs.
- Réaliser les études précitées en collaboration avec les professions concernées par tout projet d'installation marine, d'essais ou de démonstration, ce qui permet une implication dès le début du projet.

## **II. MESURES VISANT A FAVORISER LA PHASE DE DEPLOIEMENT COMMERCIAL**

Après les conclusions et les recommandations pour promouvoir le développement des technologies d'énergie marine jusqu'à leur maturité, les CESR des régions atlantiques du RTA proposent des recommandations destinées à promouvoir la phase de déploiement commercial de la technologie à maturité. Cette phase ne concerne aujourd'hui que l'énergie éolienne offshore posée, mais il est d'ores et déjà nécessaire d'anticiper les perspectives d'avenir, pour les technologies d'exploitation de l'énergie des vagues, des courants et de l'éolien flottant encore en développement. La phase de déploiement commercial couvre les aspects liés à l'amélioration technologique et au financement, les infrastructures d'installation en mer et la logistique, le régime juridique, les impacts sur l'environnement, et la nécessaire concertation avec les différents usagers du milieu marin.

### **II.1 Technologie et financement**

Une fois démontrée l'efficacité d'une ou plusieurs technologies dans les domaines des vagues, des courants et de l'éolien offshore flottant, et une fois la phase de déploiement commercial entamée, le soutien public direct sera toujours nécessaire, mais de manière plus limitée, puisque les mécanismes de marché joueront un rôle prépondérant. Les projets de parcs houlomoteurs, de parcs hydroliens et de parcs éoliens flottant seront promus par des investisseurs privés dont les retours économiques seront soutenus par des mécanismes comme le tarif d'achat, les obligations d'achat d'énergies marines, ainsi que par les possibilités offertes par le marché du carbone grâce à la vente des permis d'émissions.

Ceux-ci peuvent valoriser les économies d'émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère obtenues en produisant une énergie propre et compenser les coûts plus élevés de production. En ce sens, le

calcul des coûts réels de production de tous les types d'énergie est nécessaire afin de faire ressortir les subventions et les appuis externes.

C'est le cas actuellement de l'énergie éolienne offshore posée qui a pris le devant parmi les énergies marines, puisqu'il s'agit d'un transfert en mer de la technologie commerciale terrestre. Même si, comme nous l'avons dit précédemment, son application dans les régions atlantiques du RTA est très limitée, il s'agit d'une technologie qui connaît déjà un déploiement commercial à grande échelle et dont les perspectives de développement dans les prochaines années sont très positives. L'Union européenne souhaite qu'à l'horizon 2020, 10% de l'électricité européenne provienne de l'énergie éolienne offshore et que cette dernière apporte une contribution essentielle aux objectifs européens d'augmentation de la part des énergies renouvelables et de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

En l'état actuel de son développement, l'énergie éolienne offshore exige encore un soutien à la R&D et à la démonstration visant à résoudre des questions techniques nécessaires pour amarriner une technologie initialement terrestre, pour avancer sur la voie de l'apprentissage et réduire les coûts. Les mécanismes de marché de soutien aux revenus décrits plus haut permettent actuellement le développement de parcs éoliens marins offshore en mer du Nord et en mer Baltique et sont à l'origine du succès des appels à projets de parcs au Royaume-Uni.

En tant que secteur intégré avec sa matrice terrestre dans la *Plate-forme Européenne d'Énergie Éolienne* et élément constitutif d'une *Initiative Industrielle Européenne*, l'énergie éolienne offshore posée dispose d'une feuille de route définie. Les énergies des vagues, des courants et l'éolien flottant auront également besoin d'activités de R&D et de démonstration pour améliorer leur conception, leur performance, etc. et réduire les coûts. Aussi, encore une fois, est-il important de revendiquer leur intégration dans une *Initiative Industrielle Européenne* ou dans d'autres initiatives qui peuvent apparaître dans le même objectif d'accélération du développement et du déploiement à grande échelle de technologies « décarbonées », sur la base d'un modèle collectif européen de planification, et de mise en œuvre de la recherche et de la démonstration avec des programmes à grande échelle.

L'environnement favorable pour l'exploitation de parcs d'énergies marines, aussi bien houlomoteurs, hydroliens, qu'éoliens dans leurs différentes modalités requiert, en sus d'actions dans les domaines technologiques et financiers, des actions sur d'autres volets clés.

## **II.2 Infrastructures logistiques et installation**

Pendant la phase du déploiement commercial des énergies renouvelables, l'installation en mer d'infrastructures, toujours plus importantes, est nécessaire de manière à optimiser la capacité de production. La production et l'installation de ces générateurs, nécessite un développement adéquat de la chaîne logistique et de transport, tant en termes d'infrastructures que de superstructures. Les besoins logistiques sont accentués par le court espace de temps pendant lequel les interventions en mer sont possibles du fait des conditions météorologiques. Cette fenêtre de temps est réduite sur la façade atlantique à une période de seulement six mois, qui s'étend de mai / juin à septembre / octobre. Cette limitation dans le temps exige une capacité logistique plus grande tant de stockage de machines, que du nombre d'unités de transport et d'installation, qui doivent travailler dans le même temps durant cette fenêtre.

Ce sont essentiellement sur les espaces portuaires que se concentrent les besoins logistiques. L'adaptation ou la construction de nouvelles infrastructures nécessitent des délais importants, généralement supérieurs à deux ans, et ne sont pas supportables économiquement par des opérateurs privés, en raison des coûts élevés induits.

Les besoins logistiques identifiés à partir de l'exemple du port allemand de Bremerhaven pour l'installation d'éoliennes flottantes en mer du nord, concernent à la fois les surfaces nécessaires au stockage, les espaces bords à quai, la capacité de charge des quais, le tirant d'eau. En raison des difficultés probables et du coût du transport des machines à terre, la distance entre le lieu d'assemblage de la machine, le port et le futur parc en mer devrait être la plus réduite possible.

En termes de superstructures, la construction de bateaux et de barges spécialisés, spécialement conçus ou adaptés pour ces activités apparaît nécessaire. La flotte existante à l'heure actuelle peut difficilement satisfaire la demande d'installation d'éoliennes en Mer Baltique et en Mer du Nord, de sorte que tout développement ultérieur des nouvelles énergies marines renouvelables ne sera possible que par la construction, dès aujourd'hui, de nouveaux navires. La construction de bateaux de ce type requiert généralement plus de deux ans, sans compter l'attente liée à la capacité de production de ces équipements par les chantiers navals.

Par conséquent, les pays et régions qui veulent s'assurer un développement efficace et dans les meilleurs délais, des énergies renouvelables marines doivent en même temps développer les infrastructures et superstructures nécessaires à leur déploiement.

### **II.3 Un cadre juridique clair, simple et stable**

Il faut que les régions atlantiques du RTA possédant des eaux peu profondes puissent bénéficier de l'essor que connaît actuellement l'éolien offshore posé et que, dans les années à venir, soient installés des parcs éoliens marins permettant de contribuer aux objectifs énergétiques fixés pour 2020. C'est le cas notamment en France, où les questions relatives à l'obtention des autorisations nécessaires à l'installation de parcs marins exigent d'être examinées dans un nouveau cadre.

Dans le futur, le déploiement commercial de parcs exploitant les énergies marines requerra une législation qui prenne en compte ces développements, tant en France qu'en Espagne et au Portugal. Par conséquent, il est essentiel que le cadre juridique soit clair, simple et stable afin que les investisseurs disposent de toutes les données et ne soient pas confrontés aux incertitudes et aux pertes économiques résultant d'un cadre changeant ou de dispositions de contenu ambigu.

Deux procédures doivent être engagées de manière simultanée dans le domaine des législations et réglementations :

#### **Une procédure administrative d'instruction des projets : développer la coordination**

L'espace maritime est une compétence de l'État dans tous les pays de l'Arc Atlantique.

Il pourrait être proposé que les États de cet espace s'orientent vers une organisation comparable à celle développée par la procédure espagnole pour l'instruction des dossiers. Le guichet unique représente une nette progression. Toutefois, le nombre de procédures administratives est encore considérable et la coordination administrative alliant les différents niveaux de compétences administratives reste une dimension insuffisamment appréhendée. Le système le plus efficace pour tenir compte à la fois des compétences de chaque administration et des Régions et collectivités territoriales impliquées à minima par le raccordement terrestre serait la mise en place d'une seule commission rassemblant tous les services administratifs pour faciliter l'examen commun d'un projet et limiter les redondances de procédure.

### **Une procédure de concertation à caractère territorial**

L'introduction d'un nouvel usage sur le domaine maritime nécessite une concertation qui n'est prévue pour le moment qu'en France dans les enquêtes publiques et, dans les commissions nautiques pour le cadre très particulier de la sécurité de la navigation. Il importe donc de préciser le rôle de chacun des acteurs, et en particulier des territoires, pour l'introduction d'un nouvel usage dans le milieu. La nécessité de la concertation et surtout d'implication des territoires concernés dans cette démarche conduit à proposer une commission ou conférence en partenariat entre l'État et la collectivité régionale. Son objet serait d'associer dans une concertation préalable tous les acteurs directement impliqués dans un projet : territoires et État, porteur du projet, gestionnaires de réseau, autres usagers (en premier lieu les pêcheurs et les autres agents économiques). Une telle conférence existe déjà en Bretagne, avec la participation conjointe de l'État, de la Région et de l'ensemble des parties prenantes pour la planification de l'éolien *offshore* posé aujourd'hui, des autres énergies marines dans l'avenir.

Une telle proposition repose sur la nécessité d'arbitrer entre les intérêts présents, de trouver des compromis ou des « arrangements ». Cette procédure a un caractère « diplomatique ». Son avis devrait être consultatif, car le domaine public maritime appartient à l'État, mais la présence des transporteurs d'énergie y serait particulièrement recommandée.

Ces procédures sont à compléter par la simplification des formalités administratives et la maîtrise des délais de procédure.

La multiplicité des démarches à accomplir par les porteurs de projet, le nombre d'enquêtes et d'études à réaliser constituent des freins à l'initiative privée au moment où les enjeux de développement de ces énergies prennent une dimension plus forte.

Il apparaît donc primordial de limiter les procédures et démarches en simplifiant les dossiers à établir et de garantir aux porteurs de projets des délais d'instruction raisonnables pour les différentes phases.

Les conséquences financières qui en découlent ont une incidence sur la viabilité des projets. Ainsi, si l'Espagne a adopté une procédure d'autorisation spécifique pour l'énergie éolienne *offshore*, cet avantage doit être exploité pour établir des procédures plus simples avec plus de garanties juridiques pour les développeurs de parcs éoliens marins. Une fois obtenue la réserve de zone, la concession définitive sur la même zone peut en effet être obtenue par un autre promoteur, avec une perte conséquente des investissements déjà réalisés, ce qui introduit un élément d'insécurité. À cet égard, les procédures retenues au Royaume-Uni pour l'offre et l'autorisation des parcs marins en mer constituent un exemple à suivre.

### **II.4 La concertation entre les différents usagers du milieu marin et l'acceptabilité sociale**

Atteindre l'objectif d'un développement important des énergies marines renouvelables comme source d'énergie et de richesse économique nécessite un large soutien de la société ainsi que des secteurs qui pourraient être les plus directement touchés par les conflits d'usages potentiels susceptibles d'être soulevés. Il apparaît indispensable d'informer la société des avantages majeurs que peuvent apporter les énergies marines, à la fois comme une réponse au bouquet énergétique renouvelable et au changement climatique auxquels nous sommes confrontés, et comme une source de développement économique et de création d'emplois. Une vision positive de l'énergie marine par la société est la clé de leur déploiement effectif pour surmonter les résistances ponctuelles qui pourraient surgir vis-à-vis de projets concrets.

Pour l'acceptation et l'appropriation du déploiement des énergies marines par les populations les plus concernées, à savoir les usagers traditionnels de la mer et les populations côtières, il faut poursuivre et renforcer les actions proposées pour la phase expérimentale. Passer de l'expérimentation au déploiement commercial implique un changement d'échelle dans les impacts possibles, dans les perceptions des acteurs, et dans le degré de conflit potentiel. Aussi, les propositions suivantes sont faites :

- mener des actions dans le domaine de la sociologie, pour accompagner le changement. Les techniques de l'éco-sociologie permettent une analyse sociale de la façon dont les problèmes environnementaux sont perçus, définis, étudiés et gérés dans une société avec sa culture, jusqu'à induire un véritable changement de comportements. Les recherches menées sur le terrain avec ces techniques permettront d'identifier des éléments de réflexion susceptibles d'aider la prise de décision des autorités et des développeurs, grâce à une compréhension plus fine des perceptions et des problématiques soulevées par les communautés concernées, et des formes d'examen et de réponse des acteurs locaux ;
- mettre en place des comités de pilotage rassemblant les porteurs de projets, les exploitants des sites concernés et la société civile ;
- rechercher une appropriation collective par les communautés les plus directement concernées en expliquant les avantages directs du déploiements de parcs en mer des énergies marines. Cela signifie :
  - le développement de programmes d'accompagnement de la reconversion des activités en déclin, par un soutien à la formation, à l'appui et l'implantation d'activités et de services liés aux énergies marines renouvelables. Ces programmes sont à compléter par des mesures visant à permettre aux entreprises locales de répondre aux besoins en fournitures et services des gestionnaires de parcs ;
  - des formules d'arbitrage pour qu'une contrepartie économique de la concession d'usage privé du domaine public maritime soit reversée aux régions et collectivités proches de la localisation des parcs d'énergie marine, à l'image de ce qui est déjà en œuvre en France ;
- conduire un exercice de planification stratégique spatialisée pour le déploiement des énergies marines, s'appuyant dans un premier temps sur un recensement et une cartographie dynamique des usages existants, permettant de disposer d'informations de base communes pour envisager le partage de l'espace marin et la cohabitation des différents usages. La coopération interrégionale de régions de la côte atlantique est indispensable pour mener à bien cet exercice, en s'appuyant sur les initiatives prises dans ce sens. La planification ne doit pas conduire à définir un zonage figé, mais doit s'adapter à l'évolution des activités et des technologies. Cela devra impliquer de :
  - mener une concertation approfondie avec l'ensemble des acteurs et usagers concernés par cette nouvelle activité, s'appuyant sur les connaissances préalables, sur les potentiels ;
  - définir des objectifs, des espaces de réalisation et un calendrier de réalisation partagés ;
  - contribuer à la clarification de la réglementation aux échelles nationales et européennes et à l'élaboration d'un cadre spécifique pour l'installation en mer

des démonstrateurs, des zones d'essais, et des parcs commerciaux des différentes énergies marines : vent, vagues, courants... ;

- optimiser la complémentarité entre les sites de production, de façon à valoriser au maximum le potentiel énergétique de chaque site et à maximiser la production globale ;
- intégrer dans la planification stratégique les enjeux du développement des réseaux de transport de l'électricité et des possibilités de stockage de l'électricité.

## **II.5. Environnement**

Les aspects environnementaux méritent un chapitre indépendant, car outre leur influence très importante sur la planification stratégique de l'espace marin, ils constituent une dimension traversée par différents aspects du développement des énergies marines renouvelables : le cadre légal et celui de l'autorisation d'installations des dispositifs d'énergies marines, les aspects techniques de conception et de fabrication de ces derniers, et l'acceptabilité sociale.

La réglementation européenne a une incidence fondamentale sur la définition des zones propices à l'installation de dispositifs d'énergies marines, parce que l'établissement de ces zones est soumis à l'évaluation stratégique environnementale et parce que le paramètre de pertinence (ou pas) de chaque zone est marqué par les Directives qui imposent la définition des aires protégées pour la conservation des habitats, des oiseaux, et de la bio-diversité. De même, la concession d'autorisations d'installations concrètes requiert, parmi ses démarches, l'élaboration d'études d'impact environnemental, et, le cas échéant, la déclaration d'impact environnemental. Pour l'application correcte de cette norme, il apparaît nécessaire d'agir dans deux domaines :

- solliciter de l'Union européenne une clarification des implications de ces normes. L'extension des restrictions ou de la compatibilité de la protection d'aires de conservation spéciale et le développement d'installations d'énergie marine, est, en pratique, l'objet de différentes interprétations pouvant donner lieu à des obstacles non prévus par la réglementation. La nécessité d'élaborer des déclarations d'impact environnemental dans le processus de concession d'autorisations des projets concrets, interroge jusqu'aux autorités responsables, produisant des incertitudes et des retards dans l'autorisation des projets avec leurs incidences négatives ;
- renforcer l'acquisition des connaissances sur le milieu marin que l'application de ces normes requiert et dont on ne dispose pas actuellement. Il est demandé des données sur les effets des dispositifs expérimentaux, qu'il est nécessaire d'approfondir, alors que l'on ne connaît pas les effets des développements possibles de parcs à une plus grande échelle. Cette incertitude ne doit pas être un motif de blocage, mais plutôt un stimulant pour la multiplication de systèmes d'observation continue et pour la recherche. Le travail commun des régions atlantiques, permettra une amélioration plus rapide et globale de la connaissance du milieu marin, par la coordination des efforts et la mise en commun des résultats, et par une localisation plus adéquate des systèmes d'observation continue dans l'espace marin atlantique. Il devra aboutir à une harmonisation des critères et des indicateurs permettant d'obtenir des résultats partagés. La diffusion de l'information sur l'impact environnemental des dispositifs d'énergie marine, provenant de la recherche, ne doit pas se limiter au réseau de laboratoires, d'instituts de recherche et des autorités environnementales. Le réseau doit inclure l'industrie elle-même, afin que la technologie l'intègre au bénéfice de

meilleurs rendements et d'une plus grande innocuité pour le milieu. Il en est de même de la société, à partir de messages adéquats, ce qui permettra de dissiper de possibles inquiétudes sociales sur la compatibilité entre la préservation du milieu marin et la production d'énergie marine.

### **III. MESURES POUR OPTIMISER LE DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DANS LES REGIONS**

L'essor des énergies marines doit avoir un effet de dynamisation des industries et services dans les régions concernées. Les secteurs mobilisables directement sont nombreux (énergéticiens, construction navale et offshore, chaudronnerie, ingénierie, équipement électrique, mécanique, instrumentation et contrôle, aquaculture...) et présents dans les régions atlantiques. Ils peuvent être impliqués directement ou par diversification d'activité. Les infrastructures portuaires et les services logistiques constituent également des domaines essentiels pour le développement des énergies marines dans toutes les technologies.

Les appuis régionaux et nationaux à la diversification ou à la création d'activités doivent accompagner ce potentiel. Pour cela il est nécessaire de :

- renforcer significativement les équipes de recherche par l'attribution de moyens et le financement d'échanges entre pays pour améliorer l'efficacité et le rendement des équipements, la connaissance du milieu marin et de ses différentes composantes. Les programmes européens de coopération territoriale, le programme Marco de recherche et le programme Énergie Intelligente pourraient être utilement mobilisés ;
- aider le déploiement industriel, dans les régions concernées et volontaires, d'une nouvelle filière des énergies marines s'appuyant sur les filières industrielles existantes (construction navale, secteur parapétrolier, électrotechnique, matériaux, télécommunications, océanographie opérationnelle...);
- développer la formation aux nouveaux métiers des énergies marines, à la fois par la formation professionnelle permettant d'adapter et de faire évoluer les métiers existants (construction navale, génie civil, logistique, services...), et par la formation initiale en développant, à tous niveaux, des parcours dédiés aux énergies marines;
- créer des pôles d'excellence par régions à partir des potentiels existants et renforcer les synergies interrégionales autour des pôles de compétitivité ;
- aider au développement et à la mutualisation des capacités portuaires et des moyens logistiques (infrastructures, navires spécialisés) pour le développement des énergies marines ;
- développer des outils de sensibilisation, de formation, de communication pour diffuser les connaissances sur les potentialités des énergies marines, identifier les risques, et s'appropriier collectivement cette nouvelle activité ;
- accompagner le développement du réseau câblé en mer sur les régions atlantiques du RTA et faciliter le raccordement (interconnexions et injections) des énergies renouvelables dans le système de distribution des différentes régions.

Le soutien de l'Union européenne pourrait s'inscrire dans cette approche globale avec la mise en place d'une Initiative Industrielle Européenne spécifique regroupant l'ensemble des appuis et besoins identifiés.

#### **IV. CONCLUSION FINALE**

Les enjeux planétaires liés au changement climatique, la dépendance et l'incertitude de l'approvisionnement énergétique et la compétitivité auxquels nous faisons face nous obligent à prendre des décisions vitales au sujet de notre modèle énergétique et des sources d'énergie de l'avenir. Les énergies marines représentent une contribution à la solution et constituent de plus une forme d'indépendance énergétique, de compétitivité et de développement économique, d'impulsion aux industries de technologie de pointe. Ce message qui doit être porté par nos responsables politiques régionaux, nationaux et européens, permettra de parvenir à un déploiement harmonieux des énergies marines et de mesurer à leur juste valeur les conflits ponctuels susceptibles de se produire en chemin.

En sus de la volonté politique et de sa transmission à la société dans son ensemble, un effort concerté est nécessaire pour lequel doivent être mobilisés des moyens scientifiques, technologiques et financiers, l'industrie et les compétences professionnelles autour d'une stratégie commune. Il s'agit d'un espace stratégique pour la coopération interrégionale et pour l'émergence d'un nouveau secteur industriel avec de nouvelles possibilités d'emploi, de reconversion et de diversification économique (pour la construction navale par exemple). Ayant l'océan Atlantique comme patrimoine commun, les régions atlantiques sont vouées à la coopération, tant en mer, - pour la planification stratégique et l'aménagement rationnel et performant de l'espace marin -, qu'à terre, grâce à la coordination et l'échange de connaissances et de compétences.