PROJET RÉALISÉ GRÂCE AU SOUTIEN DE :

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

RISQUES ET OPPORTUNITES DES ENERGIES RENOUVELABLES MARINES POUR LA BIODIVERSITE

DEVELOPPER L'APPROCHE ECOSYSTEMIQUE DANS LA PRISE DE DECISION LIEE A L'ENERGIE

Globalement, nos besoins en énergie sont en augmentation. 81% de ces besoins sont actuellement satisfaits par l'utilisation de combustibles fossiles (pétrole, charbon et gaz) (International Energy Agency, 2012). Les projections pour l'avenir sont difficiles, mais il semble maintenant inévitable que la consommation augmenter considérablement dans les prochaines décennies. Selon le CNRS, il est réaliste de s'attendre à un doublement de la consommation d'énergie d'ici 2050.
Cependant, ces carburants ne sont pas inépuisables et leur utilisation est la principale cause, entre autres conséquences, du phénomène du changement climatique, sans parler de l'impact social (emplois locaux), géopolitique (accès à des ressources lointaines), économique (déficit commercial) et des risques systémiques, etc. qui ne sont pas couverts par ce travail.
Le GIEC estime qu'une augmentation de la température de 2°C mettrait en péril 30% des espèces de la planète, faisant du changement climatique l'une des principales menaces pour la biodiversité dans les décennies à venir. Entre 1906 et 2005, une augmentation de la température moyenne mondiale de 0,74°C a été observée (GIEC, 2007). Ses effets se font déjà sentir, montrant un impact sur les écosystèmes (par exemple le blanchiment des coraux, l'acidification des océans, la mortalité de certains écosystèmes forestiers, la fonte des glaciers, l'évolution de l'écologie de certaines espèces, le développement d'espèces exotiques envahissantes...). Cependant, il est encore difficile, malgré les différents scénarios élaborés, d'estimer l'intensité des conséquences sur la biodiversité, les écosystèmes et les services qu'ils fournissent.

Ainsi nos sociétés, profondément dépendantes des ressources énergétiques importées, finies et polluantes, doivent aujourd'hui répondre simultanément aux défis de l'atténuation du changement climatique et de la préservation de la biodiversité.
Il est donc essentiel que l'augmentation de la consommation soit satisfaite par de nouvelles sources d'énergie. Nos choix concernant les futurs systèmes énergétiques auront des implications majeures pour les écosystèmes.
Le développement opérationnel des parcs éoliens offshore vient de commencer. Même s'il ne représente aujourd'hui que 0,3% de la demande totale d'électricité de l'Union européenne (UE), selon le rapport «Oceans of Opportunity» de l'European Wind Energy Association (EWEA), l'éolien offshore pourrait fournir entre 12 à 16% de la demande totale d'électricité dans l'UE d'ici 2030.

Cela représenterait plus de 25 000 éoliennes, couvrant quelque 20.000 kilomètres carrés du plateau continental européen. A cette échelle, la production d'énergie éolienne permettrait d'éviter l'émission de 200 millions de tonnes de CO2 par an (ce qui correspond à 200 millions de voyage Paris-New York en avion, ou 7 millions de tonnes de pétrole).

D'autres sources énergétiques marines pourraient être exploitées rapidement dans les prochaines décennies (vagues, courants, énergie thermique des mers), surtout si un soutien suffisant est accordé par les États et l'industrie à ces technologies encore au stade expérimental.
Il est essentiel de prendre la biodiversité et l'impact sur les écosystèmes en considération dans les décisions afin de parvenir à une économie véritablement écologique.

Un autre modèle énergétique (local, renouvelable, efficace, équitable ...) est possible : par exemple, 500 éoliennes offshore de 6 MW fournissent environ 8,7 TWh par an, en occupant seulement 5 km² de surface de la mer (sur 500 km² de surface totale), soit environ 2% de la consommation finale d'électricité en 2011 (Ministère en charge de l'Écologie, base de données Pégase).

MAITRISER L'IMPACT DES ENERGIES RENOUVELABLES MARINES SUR LA BIODIVERSITE ET LES ECOSYSTEMES

Prendre en compte les écosystèmes et la biodiversité dans les systèmes énergétiques

Bien que les énergies renouvelables soient des « solutions basées sur la nature », comme tous les systèmes énergétiques, l'exploitation des énergies renouvelables a des impacts négatifs sur les écosystèmes et la biodiversité, et des compromis sont nécessaires. Bien sûr, ces impacts doivent être pris en compte dans un contexte global : d'une part le développement de ces énergies peut empêcher une quantité importante de gaz à effet de serre et aider à lutter contre le changement climatique, d'autre part ces avantages potentiels doivent être mis au regard des effets négatifs potentiels sur la vie marine à l'échelle locale et à une plus grande échelle.
L'étude réalisée par le Comité français de l'UICN, grâce aux soutiens du Ministère en charge de l'écologie et de l'ADEME, évalue de manière générale l'impact des différentes techniques existantes, et fournit des indications utiles pour le développement des différents secteurs, en termes d'effets sur la biodiversité.
En effet, toutes les technologies n'entraînent pas les mêmes impacts.

Eolienne flottante HYWIND (STATOIL) en 2010
Source : C. Le Visage

A ce stade de l'évaluation, et du point de vue des questions de biodiversité, il semble intéressant de mettre en avant les deux conclusions suivantes :
►le développement des éoliennes flottantes semble intéressant par rapport à celui des éoliennes posées, car cette technologie réduit la dégradation des fonds marins et permet de mobiliser des espaces marins plus éloignés, minimisant les conflits d'usage;
►le développement de l'exploitation des courants océaniques et de l'énergie des vagues, à grande échelle et au large, réduirait les dommages potentiels à l'environnement côtier.

Pendant la construction, mais aussi tout au long de leur vie, les usines marémotrices provoquent des perturbations majeures sur les écosystèmes estuariens, qui sont de grande valeur en termes de biodiversité. En comparaison, même développées à grande échelle, l'énergie éolienne flottante ou l'énergie des vagues auraient probablement un impact plus faible sur la biodiversité. Mais ces technologies ne sont pas les plus avancées actuellement, et plusieurs années seront nécessaires avant de les déployer dans les eaux françaises.

Bien sûr, ces résultats doivent être pris en considération prudemment, et confirmés par des évaluations environnementales à l'échelle adaptée (niveau stratégique). De plus, au-delà des considérations globales, le niveau de l'impact reste très dépendant du projet, et doit être évalué dans le cadre de l'étude d'impact.

En outre, les connaissances sont encore limitées et certaines technologies ne sont pas matures, ce qui peut fausser l'évaluation de leurs effets.
Dans le cadre du travail décrit ici, seule la biodiversité a été pris en compte : le Comité français de l'UICN est bien conscient des autres enjeux qui influent légitimement sur les décisions politiques (tels que la maturité du secteur, les coûts potentiels de production à court et à long termes...), et notamment de la nécessité de promouvoir des solutions techniques à court terme, afin de créer et dynamiser la filière industrielle à l'échelle nationale.

Gérer l'impact tout au long de la vie du projet

Il est essentiel d'identifier et de minimiser les effets négatifs sur l'environnement marin, condition essentielle pour que les parcs d'EMR soient localement bien acceptés.
Les principaux impacts potentiels liés au développement des énergies marines renouvelables sur l'environnement marin évalués dans l'étude recouvrent : le bruit (lors de la construction), la perte d'habitats pour les espèces (marines, mais aussi aériennes), l'effet « barrière » pour les migrations (oiseaux, tortues de mer, baleines…), les risques de collision, les modifications du fond marin, des conditions hydrodynamiques et/ou de la qualité de l'eau, les perturbations liées aux champs électromagnétiques, ou encore les dangers pour la navigation…
Cependant, diverses mesures d'atténuation peuvent être mises en œuvre au cours de la construction, de l'exploitation, de l'entretien ou du démantèlement, afin de réduire les risques pour la biodiversité locale : par exemple il est possible d'adapter les dates de chantier, d'éviter les sites sensibles, de développer une conception intelligente ou encore d'utiliser des techniques pour disperser les espèces temporairement affectées. Lorsque toutes les mesures possibles ont été mises en œuvre, il faut enfin envisager des mesures de compensation efficaces.

L'étude souligne notamment le rôle et l'intérêt des macroalgues, notamment celui des forêts de laminaires, qui sont des habitats très dynamiques, présentent une richesse exceptionnelle de biodiversité et jouent un rôle important dans la séquestration du CO_2) : ces habitats côtiers sont potentiellement menacés par les projets d'EMR.

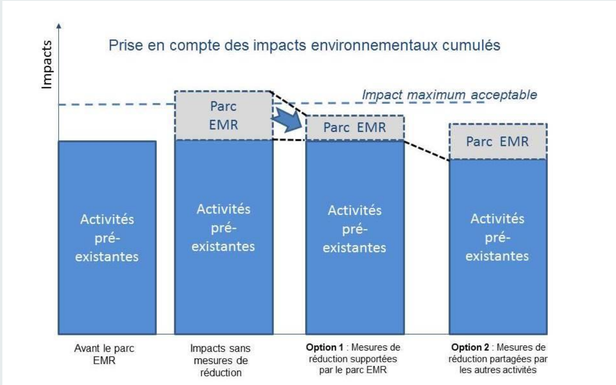
Forêts de laminaires
Source : Bio-Littoral/Association ELV

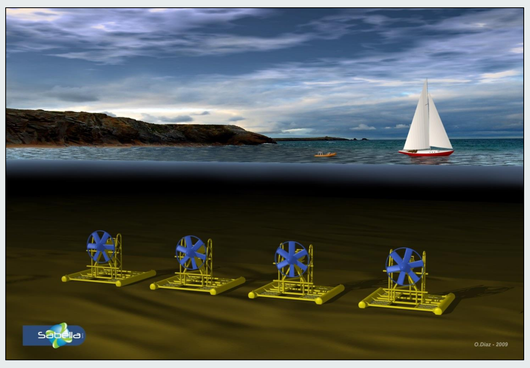
Les impacts potentiels sont très différents suivant le type de fond (fond sableux ou type récifal) sur le site des projets. Sur les zones rocheuses (récif), les impacts peuvent être particulièrement importants. Les effets dépendent du type de fondation choisi, qui dépend aussi du type de sol. Mais, bien sûr, l'excavation des fonds liée aux fondations (de l'ordre de 8m de diamètre sur 20 à 30 m de profondeur) et les tranchées réalisées pour enterrer les câbles (sur plusieurs centaines de kilomètres) seront plus impactants sur un sol rocheux que sur sol sablo-vaseux. Cela peut provoquer notamment une forte turbidité (réduction de la photosynthèse), un colmatage ou une destruction des habitats.
Au contraire, si le projet est bien planifié et coordonné, l'environnement marin local peut bénéficier indirectement des projets . Ainsi, par exemple, le chalutage, qui est à la fois pour les poissons et les invertébrés, l'une des plus graves menaces pour l'environnement marin, peut-être limité ou interdit au sein des parcs de production d'énergie, ce qui compense largement les impacts plus limités de ces projets.

Synergies et interactions avec les autres usages de la mer

Au-delà de la réduction de l'impact des nouvelles activités (qui doit être aussi faible que possible), il est important d'aborder la question de l'impact cumulé et des synergies.
Le milieu marin ne comporte que peu de frontières naturelles, et les effets de tout projet peuvent concerner des zones éloignées et se cumuler avec ceux d'autres projets. On ne peut ainsi se limiter à prendre en compte l'impact des seuls parcs EMR, mais il faut aussi tenir compte des autres usages préexistants du milieu marin. L'impact total dépendra des usages et des techniques utilisées (par exemple suivant les sites et les techniques utilisés, la pêche entraîne des impacts très différents). Il est donc important de rappeler que les projets EMR ne sont jamais les seules sources de problème pour les milieux marins et côtiers.
Sur la base de consultations pertinentes faites par un processus d'évaluation environnementale stratégique, il est possible d'identifier les menaces et conflits potentiels et de mieux gérer les opportunités de synergies, par exemple avec la pêche, l'aquaculture, la plongée et les loisirs, le tourisme, etc.
L'impact cumulé devrait donc être évalué pertinemment à deux niveaux :
►l'effet combiné d'un projet d'énergie renouvelable avec les autres pressions anthropiques existantes tels que la pollution, la pêche, le trafic maritime ou l'extraction de granulats,
►les conséquences de la coexistence de plusieurs parcs d'énergie marine dans une zone, notamment en termes d'obstacles à la migration et de perte ou de fragmentation de l'habitat.
Dans le cadre d'un développement à grande échelle, les parcs offshore mobiliseront à terme de vastes zones marines où leurs effets combinés peuvent être plus prononcés que la somme des impacts de chaque parc. Il est donc nécessaire de développer et normaliser les critères et méthodes d'évaluation des effets cumulatifs à des échelles spatio-temporelles appropriées.
Logiquement, cela devrait donc conduire à la prise en compte au niveau des études stratégiques des impacts de toutes les autres activités existantes afin de répartir l'objectif de réduction ou les contraintes sur l'ensemble des activités maritimes, en tenant compte des bénéfices ou synergies potentiels.
Il pourrait ainsi apparaître comme pertinent, pour maintenir l'effet cumulé à un niveau acceptable, d'imposer aussi des limitations aux autres activités maritimes existantes, plutôt qu'aux seuls parcs EMR, «derniers arrivés ».

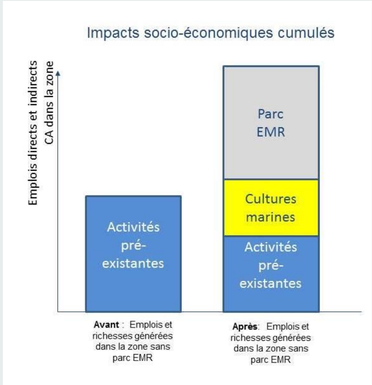
Le graphique ci-dessous illustre cette approche : si le projet de parc initial conduit à dépasser les limites acceptables en termes d'environnement, deux approches sont possibles (cf. figure 1 ©C. Le Visage) :
►soit se concentrer sur la réduction de l'impact de la dernière activité (EMR), avec le risque d'augmenter très sensiblement les coûts de production,
►soit répartir les efforts sur toutes les activités existantes ayant un impact de l'environnement (par exemple avec la limitation de certaines techniques de pêche, ou l'encadrement de la navigation dans la région des navires marchands ou de plaisance....).
Avec une telle approche pour le même résultat en termes d'environnement, la seconde stratégie pourrait permettre de maximiser les avantages socio-économiques.





Au-delà de la réduction de l'impact des nouvelles activités (qui devrait être aussi faible que raisonnablement possible), il est important d'aborder la question de l'impact cumulatif et des synergies
Source : Sabella SAS

La figure ci-dessous (cf. figure 2 ©C. Le Visage) illustre l'impact potentiel en termes d'emplois et de richesse produite dans la zone avant et après l'implantation d'un parc EMR (permettant dans cet exemple le développement d'une nouvelle activité aquacole en mer).



Mais une telle approche de l'impact cumulé requiert que toutes les activités maritimes existantes mettent en œuvre une évaluation de leurs impacts, obligation qui ne s'impose aujourd'hui qu'au dernier arrivé.
Les parcs d'énergies marines renouvelables offshores affectent de très vastes zones marines où leurs effets combinés peuvent être plus prononcés que la somme des impacts de chaque turbine et de chaque parc. Bien que l'évaluation de ces effets soit imposée par la législation, on s'intéresse rarement aux effets cumulatifs avec les activités existantes ou à venir. Afin de pallier cette lacune, il faut concevoir et normaliser des critères et des méthodes permettant d'évaluer les effets cumulatifs sur des échelles spatio-temporelles appropriées. Les évaluations environnementales stratégiques (EES) imposées par la législation communautaire devraient traiter aussi des effets cumulatifs, et les synergies potentielles devraient être analysées à une échelle appropriée : au plan, à la politique et au programme, et non seulement à l'échelle du projet.

Source : http://www.mer-littoral.org/

Un autre risque pesant sur les habitats est celui des espèces exotiques envahissantes : les espèces opportunistes peuvent être favorisées par le projet et se développer (par exemple: les moules, les ophiures, les sargasses japonaises, et autres *Cystoseiracées*).

Les fondations, y compris les enrochements de protection, peuvent jouer le rôle de récifs artificiels pour augmenter la biomasse de nombreuses espèces. Il est également suggéré que les dispositifs d'énergie orientés à la surface pourraient agir comme des dispositifs de concentration de poissons (DCP), profitant à la fois la pêche locale et la conservation de certaines espèces.
La mise en œuvre d'un projet soulève de nombreuses autres questions: la maintenance, le raccordement, le démantèlement… La biodiversité devrait être prise en compte à toutes les phases du projet.

Gérer les impacts résiduels

Même quand l'opérateur technique d'un parc fait son possible pour prévenir et minimiser les impacts de son projet, selon la hiérarchie de la mitigation (Eviter-Réduire-Compenser), il peut rester des impacts résiduels importants. Les opérateurs s'attachent de plus en plus à prévoir en amont des mesures permettant d'atténuer ou de compenser ces effets résiduels.

Faune et flore se développent autour des nouvelles structures… que deviendra ce nouvel écosystème à l'issue de l'exploitation ?

Source : http://www.mer-littoral.org/

Les mesures compensatoires pour la biodiversité sont une façon de s'assurer que le projet évite une perte nette de biodiversité, ou mieux entraîne un gain net. Mais ces mesures de compensation doivent être quantifiables, et il est difficile d'anticiper les pertes probables de biodiversité et de services écologiques, au regard de la composition des espèces, la structure de l'habitat, les fonctions écosystémiques et l'utilisation de la biodiversité par les autres usagers par exemple.

Les projets EMR peuvent aussi présenter des opportunités pour l'aquaculture du fait des nouveaux supports de fixation que représentent les fondations.

Source : http://www.mer-littoral.org/

SENSIBILISER LES ACTEURS DE L'ENERGIE AUX ENJEUX LIES A LA BIODIVERSITE, AMELIORER LES CONNAISSANCES

Les engagements actuels mettent en avant un objectif de production de 6 GW en 2020. Cette capacité de production correspond à environ 1000 à 1200 éoliennes sur les côtes françaises, mais elle est bien inférieure au potentiel technique.
Avant de formuler des objectifs plus ambitieux, il faut s'attacher à intégrer la biodiversité dans toutes les solutions et politiques sur l'énergie et le changement climatique. Ceci renvoie à la question générale de l'intégration des questions environnementales dans la planification globale, qui passe par la sensibilisation des différents acteurs : il sera pour cela nécessaire de fournir des informations claires, pertinentes et accessibles aux décideurs publics comme aux opérateurs énergétiques.

Sur terre comme en mer, l'importance des impacts est directement liée au choix de la zone d'implantation. Une consultation devrait être menée en amont pour définir les zones à ne pas exploiter : la question se pose dès à présent pour les zones qui présentent des habitats marins très sensibles, avec peu ou pas de résilience (coraux, forêts de laminaires, herbiers et maërl...), car ces habitats sont généralement côtiers et directement exposés aux projets les plus matures.
Une des recommandations de l'étude concerne donc l'identification de ces zones sensibles, où le développement de projets EMR devrait être limité ou interdit. Cette identification repose sur une cartographie efficace des habitats marins et côtiers et des enjeux écologiques, qui permettrait de prendre en compte ces zones particulièrement riches dans la planification.

Questions de stratégie et de gouvernance

L'océan est un espace partagé, où les ressources sont communes : les approches globales et intégrées sont essentielles pour y gérer les activités humaines. Les grandes installations d'énergie renouvelable offshore sont un nouveau défi pour les stratégies intégrées de gestion des zones côtières (GIZC) et l'aménagement de l'espace maritime (MSP), et doivent prendre leur place dans les instruments d'aménagement du territoire appropriés.
Par exemple, l'impact des activités de construction sur les mammifères marins et les poissons sont fortement tributaires de la disponibilité d'habitats de remplacement en périphérie de la zone du projet. Afin de minimiser les effets cumulés des projets développés simultanément, il peut donc être nécessaire de coordonner à la fois les zones de construction et le calendrier des différents opérateurs. En outre, la coordination des mesures de conservation et le développement de la politique des énergies renouvelables marines pourraient être facilitée par un meilleur échange d'informations entre les diverses autorités et les divers acteurs qui agissent en mer.
Il semble donc nécessaire de recourir à une véritable planification spatiale pour les zones de développement potentiel de projets EMR. Cette planification devrait prendre en compte la nécessité de prévoir des zones de sécurité/tampon, et d'éviter les hauts-lieux de la biodiversité et les habitats vulnérables.

L'opération soulève d'autres questions: l'entretien, la connexion des câbles, le démontage ... Quelle est la prise en compte de la biodiversité dans chacune de celles-ci ?
Source : E.ON

Incertitudes, besoins de recherche et nécessaire amélioration des études d'impact

La prise en compte de la biodiversité dans les programmes et les projets EMR nécessitera aussi l'amélioration de la connaissance.
Les recherches académiques sur les questions environnementales et écologiques liées au développement des énergies marines renouvelables sont principalement menées au Danemark, en Allemagne, au Royaume-Uni et en Suède, notamment dans des milieux saumâtres. Mais la plupart des programmes de recherche n'ont été lancés que récemment, et nombre de contributions se limitent au développement de méthodes d'analyses. De plus, la majorité des études se sont focalisées sur des systèmes biologiques monospécifiques. Il y a peu d'informations concernant les effets sur des écosystèmes entiers.
La possibilité d'extrapoler les données à partir des recherches portant sur des parcs terrestres est donc limitée. L'environnement marin diffère fondamentalement des milieux terrestres, non seulement par les types d'organismes susceptibles d'être affectés, mais aussi en raison de facteurs physiques (ex. propagation des sons, diffusion des pollutions) et biologiques (ex. régulation des flux de nourriture et d'énergie et dispersion des jeunes). De plus, les parcs marins diffèrent des autres activités maritimes par leur échelle, par la superficie de leur couverture et par leur durée, ainsi que par la combinaison particulière des facteurs de perturbation (comme les méthodes de construction, la forme, les matériaux et le bruit). Mais il est possible de s'appuyer sur certaines expériences, par exemple celle du secteur du pétrole et du gaz, notamment quant à la nature des perturbations environnementales et en matière d'atténuation et de processus de restauration.
La prudence est aussi recommandée lorsque, par exemple, des données ou des résultats de recherches générés dans des régions tempérées sont extrapolés à d'autres régions, comme l'outre-mer. En effet, il y a des différences majeures entre les facteurs régulateurs, les espèces et les habitats sous des latitudes différentes.
L'étude a ainsi mis en avant des besoins de recherche supplémentaire sur certains thèmes, par exemple sur les effets du bruit et des champs électromagnétiques sur différentes espèces, ou encore sur les mécanismes qui sous-tendent les comportements d'évitement, dans le but de développer des stratégies d'atténuation appropriées.
En outre, il conviendrait d'étudier les bénéfices potentiels liés à l'interdiction de la pêche et à la fourniture d'habitats artificiels.
Enfin, il sera également nécessaire de développer des outils analytiques pour l'évaluation des effets en cascade sur les écosystèmes.

Deux principes devraient guider le développement des projets d'EMR :
- La mise en œuvre de ces projets en France devrait bénéficier à l'acquisition de connaissances sur les services écologiques fournis par les écosystèmes côtiers et marins ;
- Les technologies les mieux à même de préserver les services écosystémiques fournis par les milieux côtiers et marins devraient être prioritairement encouragées.

Sans une approche prudente, le risque est réel de mettre en danger des habitats, des espèces et des écosystèmes, notamment ceux qui sont d'un grand intérêt pour la conservation.
Le nombre d'études environnementales et écologiques ciblées ayant un lien avec le développement de l'énergie offshore est en augmentation ; la synthèse de ces études devrait permettre de progresser dans la connaissance globale des milieux et des impacts potentiels des projets. Le suivi continu et amélioré de paramètres environnementaux (biotiques et abiotiques) judicieusement choisis fournira des données plus fiables sur les effets négatifs, et éventuellement positifs, des projets. Il faudra cependant plusieurs années pour que les nouveaux programmes de suivi fournissent un aperçu global des risques et des opportunités pour la biodiversité.

Résumé de la présentation
Les énergies marines renouvelables sont de plus en plus considérées comme une des solutions pour répondre aux besoins énergétiques et au défi de la lutte contre les changements climatiques. La France a choisi de s'engager dans le développement des énergies renouvelables, ce que soutient l'UICN, qui encourage à une transition rapide vers ce type d'énergie. Cependant, les techniques d'exploitation des sources d'énergie présentent un impact plus ou moins important sur la biodiversité, et les choix énergétiques doivent être faits avec une vision globale des différents enjeux. La nature doit être au centre des solutions, autant en ce qui concerne notre dépendance énergétique que pour le bien-être de notre société, pour un développement social et économique durable.
Pour répondre à cet enjeu, une étude a été menée par le Comité français de l'UICN, qui visait d'une part à disposer d'un état des lieux synthétique et actualisé de la situation et d'autre part à favoriser les échanges entre les différentes catégories d'acteurs intervenant sur le sujet (ONG, entreprises, collectivités…). Ce projet a réuni les meilleures informations disponibles et les données les plus récentes pour dresser un bilan objectif sur les risques potentiels et avérés pesant sur les écosystèmes marins et côtiers en lien avec le programme de développement des énergies marines renouvelables Il vise à sensibiliser les acteurs de l'énergie et les décideurs à l'importance de la diversité biologique et aux menaces qui pèsent sur elle ; il formule des recommandations permettant de concilier le développement de ces énergies avec la préservation de la biodiversité marine et côtière.

Auteurs : Marion Péguin, Christophe Le Visage
www.uicn.fr/

Sources:
IUCN (2010). Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of off shore renewable energy. Gland, Switzerland. 102pp.
UICN France (2012). Développement des énergies renouvelables marines et préservation de la biodiversité : Synthèse bibliographique et recommandations. Paris, France. 104 p.