

Idées fortes

- L'implantation d'un parc éolien doit respecter et mettre en valeur le paysage. Pour ce faire, un état des lieux et un diagnostic du territoire concerné semblent indispensables.
- Des règles (informelles) de conception des parcs éoliens ont été élaborées au fil de l'expérience accumulée aux Etats-Unis et en Europe. Elles peuvent être rassemblées autour de cinq principes :
 - intégrer le parc et favoriser un équilibre visuel en tirant parti de l'analyse du paysage ;
 - limiter le parc aux seules éoliennes pour une meilleure lisibilité ;
 - minimiser les chemins d'accès ;
 - gérer le chantier et l'après-chantier ;
 - assurer une maintenance régulière des éoliennes.
- Des simulations paysagères, des cartographies sont des outils indispensables pour évaluer la pertinence de l'intégration paysagère et les lieux de covisibilité du futur parc éolien.
- Du fait des dimensions habituellement imposantes d'un parc éolien, il est nécessaire d'intégrer les éoliennes au paysage car essayer de les masquer semble impossible. Cette intégration peut aller jusqu'à la recherche de la création d'un nouveau paysage.

Les spécificités d'un parc éolien dans le paysage

- Un parc éolien est un équipement imposant, source de modifications dans le paysage :
 - plusieurs éoliennes (de 2 ou 3 jusqu'à une trentaine) éloignées d'une centaine de mètres au moins, et disposées en alignement ou en maillage, avec des pales culminant entre 60 et 120 mètres au-dessus du sol ;
 - un ou des chemins d'accès au parc et de desserte des éoliennes ;
 - des aires de grutage ;
 - un local technique.

L'éolienne : un objet en mouvement

- L'aérogénérateur est original par rapport aux autres éléments verticaux statiques ponctuant le paysage comme les pylônes de lignes électriques, les châteaux d'eau, ou les émetteurs de télécommunications.
- L'éolienne se compose :
 - de pales (au nombre de trois, sauf rare exception) : elles tournent lentement et régulièrement de façon quasi-permanente (habituellement, un tour en deux à trois secondes) ;
 - d'une nacelle et d'un rotor : ils tournent selon un axe vertical de façon à présenter les éoliennes face au vent.
- La spécificité d'un parc éolien dans le paysage vient de sa couleur claire facilement identifiable mais surtout du mouvement lent et régulier de ses pales, tournées dans la même direction. Le parc éolien peut bousculer la perception du paysage.

Evaluer les impacts d'un parc éolien

- La relation de l'observateur au paysage dépend de chacun, de sa propre culture, de sa relation à l'énergie et de son implication au paysage. L'analyse paysagère et l'évaluation des impacts paysagers d'un projet doivent prendre en compte ces éléments.
- Des simulations visuelles doivent être entreprises, car l'impact d'un parc éolien est variable selon :
 - le nombre d'éoliennes perçues (en entier ou partiellement) ;
 - l'angle de vue par rapport aux alignements des éoliennes ;
 - l'éloignement et le point de vision de l'observateur.
- Ces simulations sont requises d'une part pour le volet paysager de la demande de permis de construire et d'autre part pour l'étude d'impact sur l'environnement.
- Une cartographie paysagère du territoire concerné sera utilement établie. Les éléments de composition du paysage immédiat et ceux du grand paysage comme les entités paysagères, les pleins et les vides, les points d'appel, les lignes de force, la morphologie du site, les infrastructures, l'évolution du paysage, les cônes de visibilité y seront relevés et analysés. Ils permettront la connaissance des spécificités du paysage pour y intégrer au mieux le parc éolien.

Les règles de bonne conception

Assurer une harmonie et un équilibre visuels

- La conception d'un parc éolien doit aboutir à une forme d'harmonie visuelle.
- La structure du parc doit être cohérente et équilibrée, en accord avec le paysage. L'homogénéité (type, tour, hauteur, couleur identiques, ...) et l'agencement des éoliennes (alignements, quinconce) symbolisent l'ordre et la rationalité par le respect de l'environnement.
- Pour ce faire, une analyse du paysage immédiat et du grand paysage paraît indispensable.

Limiter le parc aux seules éoliennes

- Il s'agit de réduire ou de supprimer les éléments verticaux à proximité du parc : bâtiments annexes, transformateurs, pylônes de mesures. Ces éléments surchargent le paysage et perturbent sa lisibilité. Ils imposent une échelle non adaptée aux turbines.
- Par ailleurs la clôture des parcs éoliens est inutile sur le plan technique et vis-à-vis de la protection des tiers. Elle ne se justifie pas non plus en termes de partage de l'utilisation de l'espace.



Photo Oliver Sébart/ADEME 2000

Minimiser les chemins d'accès

- L'objectif est de minimiser les chemins d'accès à créer ou à améliorer en terme de linéaire, mais également en terme de travaux associés (terrassements, pose d'enrobés, ...).

Gérer le chantier et l'après-chantier

- Il est nécessaire de contrôler l'érosion et de revégétaliser les sols avec des essences adaptées au site. En effet, les sites éoliens sont souvent des sites dénudés de végétation, en raison des vents.
- Il est primordial de gérer les déchets, pour éviter toute pollution visuelle et physique du site. En fonctionnement, un parc éolien ne produit ni déchets, ni sous-produits, le chantier de montage doit procéder de la même logique.
- Il est important de soigner la finition. C'est parfois grâce à une bonne finition, dans le soin apporté aux détails, qu'un parc éolien peut être qualifié de réussi ou non.

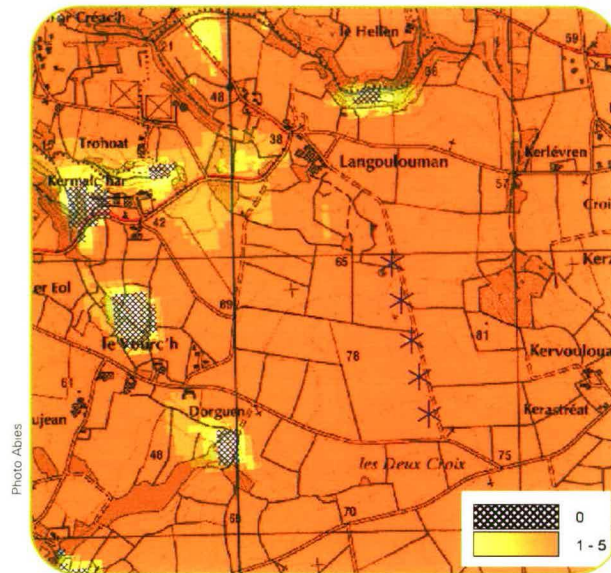
Assurer une maintenance régulière des éoliennes

- Les éoliennes sont conçues pour tourner. C'est pourquoi l'arrêt, volontaire ou non, du fonctionnement d'une machine heurte le regard. Une maintenance préventive et régulière des éoliennes est requise pour limiter ces périodes de non-fonctionnement.
- La propreté des lieux et des éoliennes doit être maintenue dans le temps (vieillessement des peintures, échappées d'huiles, ...).



Exemple

- La simulation visuelle ci-après ou une cartographie des zones de visibilité des éoliennes



Carte des zones de perceptions visuelles d'un parc de cinq éoliennes

Dire d'expert

- L'expérience montre que les simulations visuelles rassurent les interlocuteurs (services de l'Etat, municipalités) et les riverains, alors que l'énoncé des dimensions des éoliennes aurait plutôt tendance à inquiéter.
- On peut considérer trois zones d'influence visuelle autour d'un parc éolien :
 - une aire d'influence forte : en première approximation, elle peut être déterminée par un rayon égal à 10 fois la hauteur maximale des éoliennes envisagées (soit aujourd'hui de 600 à 1 200 mètres) ;
 - une aire d'influence moyenne : de rayon égal à 100 fois la hauteur maximale des éoliennes (6 à 12 km) ;
 - une aire d'influence faible : au-delà de l'aire précédente.

- Les lignes d'évacuation de la production d'électricité doivent être enfouies (de même pour les lignes téléphoniques). Sur les plans technique et économique, l'enfouissement d'une ligne 20 000 volts est relativement aisé. Il n'en est pas de même pour les tensions supérieures.
- Afin de supprimer les éléments verticaux à proximité du parc, les transformateurs élévateurs de tension doivent, dans la mesure du possible, être placés à l'intérieur des éoliennes.

Des outils

- Les Inspecteurs des Sites des DIREN (Direction Régionale de l'Environnement), les paysagistes-conseils des DDE (Direction Départementale de l'Équipement) et des CAUE (Conseil Architecture Urbanisme Environnement) sont les interlocuteurs privilégiés.
- L'intervention d'un paysagiste dans l'agencement et l'intégration paysagère d'un parc éolien est à conseiller vivement.

Idées fortes

- Il existe deux inventaires scientifiques du milieu naturel : les inventaires ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique) et ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux). Ces inventaires sont des outils de connaissance, sans valeur réglementaire directe.
- Le réseau Natura 2 000 regroupe des sites d'intérêt issus de l'application de la Directive Habitats (ZSC : Zones Spéciales de Conservation) et des sites sélectionnés parmi les ZICO (ZPS : Zones de Protection Spéciale). Un site Natura 2 000 a une valeur réglementaire forte.
- D'autres mesures de protection particulière peuvent être prises sur les zones naturelles d'intérêt : création d'une Réserve Naturelle, protection par un « Arrêté de Biotope », ... A une autre échelle géographique, un Parc National permet de protéger un vaste territoire.
- Plus généralement, les outils juridiques de protection des milieux naturels sont nombreux et variés : une cinquantaine. Certains assurent des protections extrêmement fortes (réserve naturelle), d'autres sont plutôt des « labels ».

Inventaire des milieux naturels

- L'inventaire des ZNIEFF identifie, localise et décrit les sites d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats. On distingue deux types de ZNIEFF :
 - Les ZNIEFF de type I : secteurs de superficie généralement limitée, elles sont caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
 - Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire), riches et peu artificialisées, ces zones offrent des potentialités biologiques importantes. Ces zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.
- On dénombre environ 13 000 ZNIEFF de type I (300 ha de superficie moyenne) et environ 2 000 ZNIEFF de type II (5 000 ha de superficie moyenne). La ZNIEFF n'a pas de valeur juridique directe mais elle alerte au sujet de la richesse patrimoniale d'un site.

- L'inventaire des ZICO identifie les zones d'importance communautaire pour la conservation des oiseaux, en application de la Directive européenne Oiseaux (cf. la fiche « avifaune »). Les ZICO tiennent compte du nombre de couples pour les nicheurs et du nombre d'individus pour les migrateurs et les hivernants. Ainsi, 147 des 285 ZICO concernent des zones humides ou des milieux marins ou côtiers.
- Les ZICO ne constituent pas en elles-mêmes un engagement de conservation des habitats d'oiseaux présents sur le site. Elles couvrent près de 9% du territoire français.

Natura 2000

- La **directive 92/43/CEE** relative à la conservation des **habitats** naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages constitue le cadre global de protection de la nature et de la biodiversité en Europe. Son application aboutira à la constitution d'un réseau de zones spéciales de conservation (ZSC), abritant des habitats naturels et/ou des espèces d'intérêt communautaire.
- Le réseau Natura 2000 regroupera d'ici 2004 :
 - les sites issus directement de l'application de la directive Habitats : les ZSC ;
 - les **zones de protection spéciale (ZPS)**, sélectionnées parmi les zones d'importance communautaire pour les oiseaux (ZICO).
- Les Etats membres s'engagent à assurer un état de conservation favorable des habitats et des espèces des sites du réseau Natura 2000.
- Lorsque l'étude d'impact prend en compte les exigences des réglementations relatives à l'évaluation des incidences dans le cadre de Natura 2000, elle a valeur de document d'évaluation des incidences.

Protection des milieux naturels

- Les **réserves naturelles** ont pour but d'assurer la protection d'espaces naturels de haute valeur écologique et en particulier la protection d'espèces animales ou végétales remarquables. En leur sein, les activités sont soumises à une réglementation particulière ; l'objectif est la sauvegarde du milieu, sans pour autant éliminer les activités traditionnelles compatibles avec cette protection. Aujourd'hui, on compte près de 140 réserves naturelles en France, couvrant 328 000 ha.

- A l'initiative du propriétaire, des terrains privés dont la faune et la flore sauvages présentent un intérêt particulier sur le plan scientifique et écologique peuvent faire l'objet d'une **réserve naturelle volontaire**. Son règlement peut être aussi contraignant que celui d'une réserve naturelle. Aujourd'hui, on en dénombre environ 120, couvrant 12 400 ha.
- Les **arrêtés de conservation de biotope** permettent au niveau local (arrêté préfectoral) de protéger des milieux nécessaires à la survie d'espèces animales ou végétales protégées au niveau national. On compte près de 500 « arrêtés de biotope » en France, couvrant 210 000 ha. Aucun projet d'éolienne ne pourra trouver sa place dans ces périmètres.
- L'objectif d'un **parc national** est de soustraire un territoire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution. Il y a sept parcs nationaux sur le territoire métropolitain et un dans les DOM. Des parcs éoliens ne peuvent être installés dans les parcs nationaux. En revanche il est envisageable d'en installer dans les « zones périphériques ».
- Aucun texte réglementaire n'impose d'obligations particulières au sein d'un **parc naturel régional**. On en dénombre 40 en France, couvrant 5 millions d'hectares soit 10% du territoire national. Une Charte, approuvée pour 10 ans au maximum, fixe les orientations de protection, de mise en valeur et de développement. Certains parcs régionaux laissent une place importante aux énergies renouvelables et à l'énergie éolienne.
- Les **forêts soumises** au régime forestier sont les bois, forêts et terrains à boiser autres que les forêts privées, et notamment celles appartenant aux collectivités locales, à l'Etat. Tout défrichement est soumis à autorisation du Ministère de l'Agriculture.
- Les **forêts de protection** sont des forêts, privées ou soumises, classées, par le préfet et après une enquête publique, pour la conservation des sols, la lutte contre les avalanches, ... ou pour des raisons écologiques ou pour le bien-être de la population. On compte plus de 80 000 ha de forêts de protection en France.
- Le domaine forestier de l'Etat, géré par l'Office National des Forêts, est constitué de **forêts domaniales**. En leur sein, une **réserve biologique**

Ophrys passionis (l'Ophrys de la passion)



Photo: Abies

domaniale peut être constituée pour protéger les milieux riches, rares ou fragiles. A ce jour, on compte environ 140 réserves biologiques domaniales couvrant près de 140 000 ha.

- La convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau, appelée **Convention de Ramsar**, est un traité intergouvernemental ayant pour objectif la conservation des zones humides. L'inscription d'un site constitue plus un label qu'une protection en elle-même. 17 sites français y sont inscrits.
- Il existe également des espèces animales et végétales protégées. Elles sont listées par arrêté.
- La présence d'une espèce végétale protégée interdit toute modification du milieu, même minime. L'évitement strict et absolu d'une station d'espèces végétales protégées est obligatoire. Quant aux espèces animales, la destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, sont interdits. Les observations de terrains sont le principal moyen pour détecter la présence d'une espèce protégée.

Dire d'expert

- L'absence de prise en compte d'un des inventaires du milieu naturel (ZNIEFF ou ZICO) dans un projet relève d'une erreur manifeste d'appréciation dans l'établissement (de l'état initial de l'environnement) d'une étude d'impact.
- Il est exclu de pouvoir implanter des parcs éoliens dans les parcs nationaux, et les réserves naturelles.

Des outils

- On peut consulter l'ensemble des inventaires et protections naturalistes auprès de la DIREN. Dans certaines régions, ces inventaires font l'objet de documents de synthèse. Dans les PLU ou POS les plus récents (et les plus complets), l'appartenance de tout ou partie du territoire communal à un de ces inventaires est signalée.
- Les « schémas » éoliens, lorsqu'ils existent, cartographient l'essentiel des espaces naturels d'intérêt et/ou protégés.

Idées fortes

- Les secteurs littoraux sont parmi les secteurs les plus ventés.
- Bien que les 1 042 communes littorales ne couvrent que 3% du territoire français, elles accueillent, hors saison, près de 10% de la population française. De plus, 15% des nouveaux logements y sont construits chaque année.
- Les milieux littoraux sont riches et variés : rochers, falaises, dunes, zones humides, ... Cette diversité et cette richesse peuvent se traduire par une grande sensibilité paysagère, faunistique (oiseaux), ou botanique.
- Les concurrences dans les utilisations de l'espace sont donc fortes sur le littoral.

Le littoral

- La Loi littoral, de 1986, a un fort objectif de protection :
 - la zone de 100 mètres au delà du rivage est inconstructible en dehors des espaces déjà urbanisés ;
 - l'urbanisation dans les « espaces proches » du rivage (jusqu'à 2 kilomètres) doit connaître une extension limitée ;
 - les « espaces remarquables » doivent être préservés de toute urbanisation.
- Le Conservatoire du Littoral, établissement public de l'Etat, a été créé pour acquérir des portions menacées du littoral et les soustraire aux aménagements. Il est aujourd'hui propriétaire de plus de 860 km de rivages maritimes ou lacustres (soit 16% du littoral français) et de plus de 67 500 hectares, à travers 500 sites.
- Les objectifs de ces acquisitions sont : la protection des sites, l'amélioration de leur biodiversité, le maintien de leur accessibilité, et la préservation et le développement de certains des usages traditionnels : agriculture, activités de sports et de loisirs.
- Les départements, à travers la législation sur les Espaces Naturels Sensibles, peuvent compléter les actions du Conservatoire.

Dire d'expert

- Il est exclu de pouvoir implanter un parc éolien sur les terrains du Conservatoire du Littoral.
- La mise en conformité des documents d'urbanisme (Plan d'Occupation des Sols, Plan local d'urbanisme ...) avec la Loi littoral est obligatoire, et source régulière de conflits entre les collectivités locales et les services de l'Etat.
- Les dispositions de la loi littoral ne permettent pas l'implantation d'éoliennes dans la bande des 100 m en dehors des zones urbanisées, ni dans les espaces remarquables au titre de l'article L. 146-6. En revanche, des éoliennes pourront être implantées sur le reste du territoire, en discontinuité avec l'urbanisation existante ou en continuité de cette urbanisation (hors zones d'habitat).

Des outils

- « Regards sur le littoral. Contributions scientifiques à la protection du littoral. » - Cahiers du Conservatoire du Littoral. Novembre 1995.
- « Stratégie à long terme du Conservatoire du littoral. Éléments de réflexion. » Cahiers du Conservatoire du Littoral. Novembre 1996 (incluant 50 cartes au 1/250 000^{ème}).

Photomontage d'un projet d'éolienne à La Rochelle

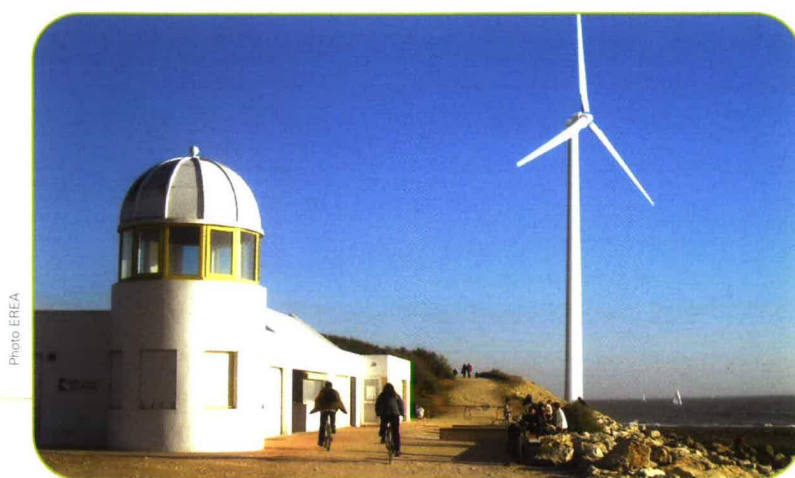


Photo EREA

Idées fortes

- Les parcs éoliens en mer génèrent a priori moins d'impacts négatifs que les parcs terrestres en termes de nuisances sonores, d'impacts paysagers et d'effets sur les oiseaux.
- Les parcs éoliens maritimes doivent être compatibles avec les autres usages locaux : pêche, circulation maritime, tourisme, ...
- Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de réglementation spécifique à l'éolien en mer en France.
- Le développement de l'éolien maritime devrait bénéficier de lancement d'appels à propositions. L'arrêté de Programmation Pluriannuelle des Investissements du 7 mars 2003 prévoit ainsi la réalisation de 500 à 1 500 MW en mer d'ici 2007.

Offshore

- Le territoire administratif des communes littorales s'étend dans une limite de 300 mètres. En revanche, la mer territoriale s'étend jusqu'à 12 milles marins. La zone économique exclusive d'un pays s'étend, quant à elle, jusqu'à 200 milles marins de la ligne de côte.
- Les vols au-dessus des eaux territoriales sont régis par l'arrêté du 22/09/58 qui autorise de voler au large, à une hauteur égale au 1/15 de la distance aux côtes ($d=15h$) ; ce qui signifie qu'un avion peut voler à 150 m d'altitude à 2250 m des côtes et être gêné par des éoliennes en mer.



Photo Airbus

- Les sites envisagés concernent des profondeurs comprises entre 5 et 20 mètres, à des distances des côtes pouvant atteindre 30 à 40 kilomètres.
- Etant donné le coût élevé des parcs éoliens maritimes, ils sont généralement, pour des questions de rentabilité, de grandes dimensions (entre 50 MW et 250 MW, voire plus encore).
- Outre les procédures d'autorisations administratives en vigueur pour les parcs éoliens terrestres (autorisation de raccordement, permis de construire ...), les projets offshore doivent obtenir un titre domanial d'occupation pour toute implantation à l'intérieur de la bande des 12 milles. Il s'agit de la concession d'endigage et d'utilisation des dépendances du domaine public maritime.
- La demande de concession d'endigage est adressée au chef du Service Maritime. Elle doit faire l'objet de l'assentiment du préfet maritime. L'enquête publique est obligatoire. Le titre domanial est délivré par le préfet ou le directeur du port autonome (lorsque le projet se trouve dans sa circonscription) assorti d'une redevance.
- Le raccordement se réalise sur un point de « livraison » à terre. Pour les grosses puissances, il est effectué à un réseau haute tension ou très haute tension. Il faut donc envisager, en plus de la ligne électrique sous-marine, la construction d'une ligne terrestre pour relier le point d'arrivée sur terre au réseau 63 000 volts ou 225 000 volts.
- La conception et le fonctionnement des parcs éoliens maritimes se situent à des échelles autres que celles des parcs terrestres. Les études de faisabilité, les phases de construction et les opérations de maintenance nécessitent des moyens techniques et économiques sans commune mesure.

Exemples

- Middelgrunden, à 2 km au large de Copenhague (Danemark) : 20 éoliennes de 2 MW caractérisées par leur agencement en arc de cercle ; en fonctionnement depuis fin 2000.
- Hornsrev, entre 14 et 20 km de la côte danoise : plus grand parc éolien maritime en fonctionnement à ce jour (160 MW).

Dire d'expert

- La délimitation des communes est rarement connue en mer. Or les communes d'accueil d'un parc éolien offshore sont concernées par le dépôt de la demande de permis de construire ainsi que par la rétribution de la redevance.
- L'affichage obligatoire d'un permis de construire sur « le terrain, de manière visible de l'extérieur » est délicate dans le cas de parcs éoliens maritimes éloignés de plusieurs kilomètres de la côte.
- La question des nuisances sonores ne doit pas être ignorée car, sous certaines conditions (mer calme, température, ...) la propagation des ondes sonores peut être favorisée.
- Le régime des ports autonomes et de leur circonscription bénéficie d'un statut spécifique, basé sur la simplification des procédures administratives. Un port autonome peut utiliser le domaine public maritime mis à disposition par l'état ; il perçoit la redevance d'occupation du domaine public maritime ; les contraintes de la loi Littoral sont moindres au sein de la circonscription d'un port autonome.
- Tout comme sur terre, la concertation avec les utilisateurs du territoire est indispensable. Les interlocuteurs sont nombreux : la préfecture maritime, la Région Maritime, les ports autonomes, les services maritimes, les services des phares et balises, les Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS), les comités locaux des pêches maritimes, les commissions nautiques, ...



Photo Abies

Des outils

- Eoliennes en mer et maîtrise foncière – Eléments juridiques. Serge Bonnefoi (à la demande de l'ADEME) - Novembre 2002 - ADEME éditions - Réf. 4366 (cf. bon de commande p. 80).
- Les études de potentiels offshore réalisées pour l'ADEME sur les régions de Bretagne, Languedoc-Roussillon, Basse-Normandie et Nord-Pas de Calais, sont disponibles auprès des délégations régionales de l'ADEME (liste en fin de document).