

ÉNERGIES RENOUVELABLES EN MER

De nouveaux leviers énergétiques et économiques

Collection | Le P'tit Essentiel



Quel potentiel pour mon territoire ?

Comment développer un projet ?

Quels dispositifs ?



LE CONTEXTE

Comment mettre les énergies marines au cœur de la transition énergétique ?

La France s'engage pour une croissance verte et bleue

Exploiter les ressources du milieu marin

Les énergies renouvelables en mer sont des technologies permettant de produire de l'électricité à partir du milieu marin : le vent, les vagues, les courants, les marées, la température de l'eau...

Les énergies renouvelables constituent un potentiel important de production d'énergie décarbonée. Leur développement est encouragé par l'État qui prévoit des objectifs de production fixés dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) présentée en début d'année 2019.

Si certaines filières sont matures pour une exploitation commerciale, d'autres, encore en phase de recherche ou d'expérimentation, restent néanmoins très prometteuses. Le soutien apporté par l'État à ces technologies vise à faciliter leur développement et à les rendre plus accessibles et rentables. Avec un espace maritime de plus de 10 millions de kilomètres carrés en métropole et en outre-mer, la France dispose d'un potentiel significatif pour le développement des énergies renouvelables en mer.

/L'énergie éolienne en mer. C'est la filière la plus mature. La France s'est fixée un objectif de puissance installée d'environ 5 GW d'ici 2028. Six parcs commerciaux « éoliens posés en mer » sont en développement dans la Manche et sur la façade Atlantique pour une puissance totale de 3 GW.

/La France dispose d'un réel potentiel de production d'énergie hydrolienne exploitable. Les projets hydroliens sont localisés sur quelques secteurs où les vitesses des courants de marées sont élevées.

/Les projets houlomoteurs, qui utilisent l'énergie des vagues sont actuellement moins avancés que les autres technologies et sont en phase de test en mer ou à la côte.

/L'énergie thermique des mers (ETM) produit de l'énergie en exploitant l'écart de température entre les eaux de surface et les eaux profondes. Cette technologie ne peut être envisagée que dans des zones intertropicales. Une technologie apparentée (Climatisation à l'Eau Naturellement Froide, CENF), plus souple d'emploi, permet de climatiser des bâtiments à partir d'une source d'eau froide à proximité.

Les territoires littoraux s'intéressent depuis longtemps aux énergies renouvelables en mer. Cela leur permet de s'inscrire dans une démarche de transition écologique mais également de bénéficier, à terme, des retombées économiques, notamment par la création d'emplois, et de se doter d'une certaine autonomie énergétique.

2 parcs éoliens en mer d'une puissance unitaire de 500 MW représentent environ la puissance d'un réacteur nucléaire.

4500 éoliennes en mer sont en fonctionnement en Europe



LES ENJEUX

Quelles retombées pour
mon territoire ?

Les énergies renouvelables en mer pour dynamiser les territoires

Au-delà des innovations technologiques, des retombées concrètes pour les territoires

S'investir dans le développement des énergies renouvelables en mer permet aux collectivités de s'inscrire dans une dynamique de lutte contre le changement climatique, d'affirmer une volonté d'action tournée vers la transition énergétique et écologique, mais aussi de soutenir une activité porteuse de développement économique.

Les territoires qui s'engagent dans ces projets peuvent bénéficier indirectement des investissements prévus pour :

- la construction des aménagements et infrastructures nécessaires aux projets ;
- développer de l'innovation, de la recherche et développement dans ce domaine ;
- mettre en place les formations qui préparent aux nouveaux métiers ;
- accompagner la création d'entreprises...

/ Les projets d'énergies renouvelables en mer sont sources de développement local et favorisent la création de nouveaux emplois pour l'installation et la maintenance du projet. Les communes et les usagers de la mer concernés par ce type de projet profitent également des retombées fiscales. Par exemple, pour l'éolien en mer, tous les ans, l'exploitant de l'unité de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent paie une redevance dont le montant est proportionnel à la puissance du projet. Les ressources de ce fonds sont réparties dans les conditions suivantes (article 1519C du code général des impôts) :

- 50 % sont affectés aux communes littorales d'où les installations sont visibles ;
- 35 % sont affectés pour le financement de projets concourant à l'exploitation durable des ressources halieutiques au profit des comités nationaux, régionaux, départementaux et inter-départementaux des pêches ;
- 5 % sont affectés au financement de projets concourant au développement durable des autres activités maritimes ;
- 5 % sont affectés, à l'échelle de la façade maritime, à l'Agence française pour la biodiversité ;
- 5 % sont affectés aux organismes de secours et de sauvetage en mer.

/ Enfin, les régions non interconnectées, ou situées « en bout de réseau », peuvent sécuriser leur approvisionnement en énergie. En effet, elles peuvent développer un nouveau mix énergétique qui répond à leurs besoins et pouvant intégrer ces nouveaux modes de production.

80 km²

superficie d'un parc éolien en mer de 500 MW

10 millions de km²

superficie de l'espace maritime français



VOTRE STRATÉGIE

Quelle stratégie
adopter pour préparer
les projets ?

En amont d'un projet d'exploitation d'énergies renouvelables en mer, des zones potentiellement propices doivent être identifiées. Des études préalables sont alors réalisées pour connaître les enjeux du milieu, sur un secteur étendu.

Une concertation approfondie entre l'ensemble des acteurs concernés est menée afin de les impliquer le plus tôt possible dans la définition du projet et ainsi en faciliter l'acceptation au niveau local. Des études de sites sont ensuite réalisées sur la zone identifiée pour approfondir les connaissances sur la ressource disponible, les caractéristiques des fonds marins, les conditions météocéaniques (vent, vagues, courants...) et les enjeux environnementaux.

Les collectivités ont la possibilité d'anticiper plusieurs travaux préparatoires en lien avec les services de l'État pour sécuriser et accélérer le déploiement des projets et ainsi diminuer leurs coûts :

1. Réaliser des études techniques visant à réduire les risques économiques ;
2. Évaluer les enjeux environnementaux ;
3. Analyser les usages existants pour faciliter l'insertion du projet dans le milieu ;
4. Établir l'état initial du site afin d'alimenter le dossier d'étude d'impact et la concertation.

1

Réaliser des études techniques

/Les études techniques visent à connaître précisément les caractéristiques physiques de la zone d'implantation.

Elles peuvent ainsi porter sur :

- les conditions hydrodynamiques et météocéaniques ;
- la qualité de l'eau et des sédiments ;
- la bathymétrie et la nature des fonds marins.

Les informations collectées lors des campagnes de mesures sur site pourront ensuite être analysées pour :

- affiner les estimations de potentiel de production ;
- dimensionner le projet et en définir les caractéristiques (taille des ouvrages, zone précise d'implantation, méthode d'installation...) ;
- déterminer les méthodes d'installation des équipements.

2

Évaluer les enjeux environnementaux

/La réalisation d'études environnementales est indispensable pour établir un état initial de la zone, évaluer et limiter les impacts potentiels du projet sur les espèces et habitats présents.

Les résultats de ces travaux doivent permettre de définir les actions de limitation des impacts environnementaux qui devront être mises en place à travers des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Le porteur de projets doit également anticiper le suivi des impacts du projet. Ce suivi réalisé postérieurement à l'implantation du projet doit permettre d'évaluer l'impact résiduel de l'installation en fonctionnement. Toutefois ces éléments doivent être anticipés dès l'étude d'impact.

Ces études portent sur la présence et la répartition des mammifères marins, l'avifaune, les chiroptères, les habitats benthiques*, la ressource halieutique... Elles permettent également de déterminer les méthodes d'installation des équipements.

3

Analyser les enjeux liés aux différents usages existants

/Les projets de production d'énergies renouvelables s'insèrent dans des milieux où existent déjà de nombreuses activités : navigation et sécurité maritime, activités de pêches professionnelles, extraction de granulats marins, activités de plaisance, activités militaires...

La collecte et l'analyse des données descriptives de ces activités doivent permettre d'identifier les enjeux existants et les impacts potentiels. Le porteur de projets doit proposer

puis mettre en place les mesures adaptées pour intégrer correctement les installations dans le milieu en perturbant le moins possible les activités pré-existantes (mise en place d'un balisage maritime pour signaler la présence du parc, installation de systèmes adaptés pour maintenir la couverture radar existante, compensations financières pour les pêcheurs en raison des interdictions des activités de pêche en phase travaux et à proximité des éoliennes,...).

4

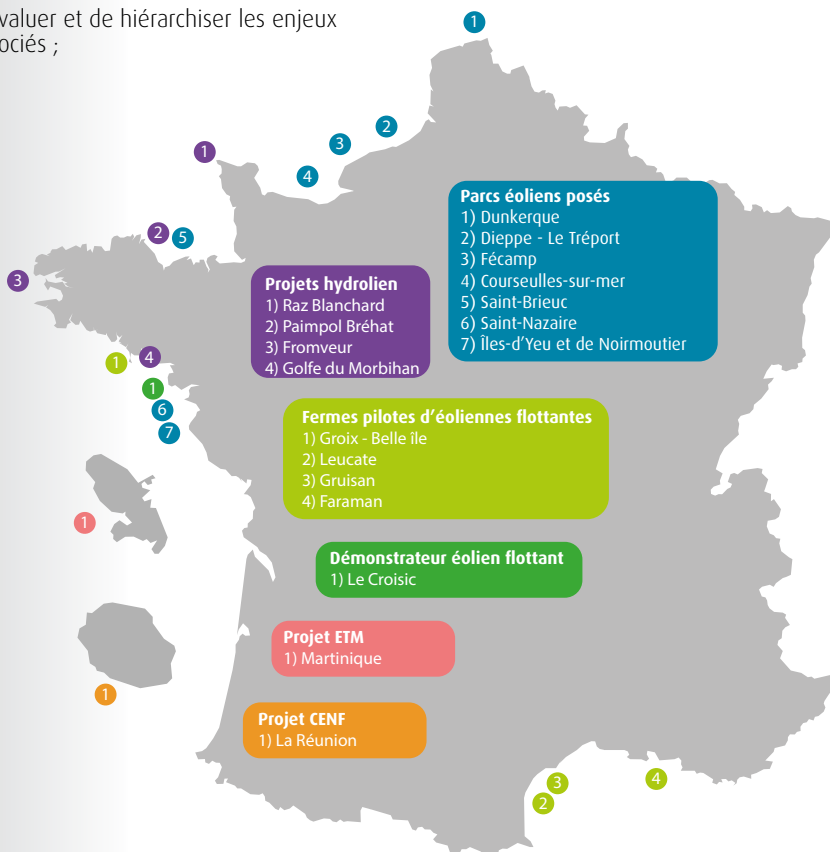
Établir l'état initial du site et alimenter la concertation publique

Les différentes connaissances acquises peuvent être exploitées pour établir l'état initial de la zone d'implantation du projet. L'analyse de l'état initial est une étape clef de l'étude d'impact, permettant :

- de disposer d'un diagnostic précis de l'environnement (physique, naturel, économique ou encore paysager sur différentes aires d'étude) ;
- d'évaluer et de hiérarchiser les enjeux associés ;

- de disposer d'une base de connaissance pour l'évaluation ultérieure des impacts du projet sur ces environnements.

L'ensemble des résultats des études peuvent être utilisés en vue d'approfondir la concertation avec les acteurs concernés. Ces études doivent être anticipées. Deux années de mesures peuvent être nécessaires.



Principaux projets d'implantation d'énergies renouvelables en mer



MÉMO

Quelles sont les
actions à engager en
priorité ?



/Identifier les technologies adaptées à la configuration locale en fonction du gisement exploitable. Le choix doit tenir compte du degré de maturité des technologies. Cette

étape s'appuie sur un état de l'art des techniques capables d'exploiter la ressource présente localement.



/Échanger avec RTE (Réseau de transport d'électricité) pour connaître les capacités de raccordement au réseau et mettre en place les infrastructures nécessaires au raccordement des machines.



/Établir un état initial de la zone à partir des études de caractérisation du site.



/Réaliser des études techniques, environnementales et descriptives des usages détaillées afin de préciser le projet.



/Préparer et organiser l'information du public (consultation publique, site internet, documents à diffuser...).



/Mettre en place une base de données regroupant les mesures *in situ* acquises sur la zone en amont et durant toute la vie du projet.



/Préciser les aires d'études, à partir des zones potentiellement propices définies au niveau national.



/Identifier les informations disponibles sur les plate-formes de données et auprès des établissements publics et autres fournisseurs de données au sein des aires d'études sélectionnées.



/Travailler avec les services de l'État et des collectivités chargés de la planification et délivrant les autorisations nécessaires.

Les établissements publics et les bureaux d'études spécialisés peuvent venir en appui de l'ensemble de ces démarches.

SOURCES

/ « **Énergie éolienne en mer** : Retour d'expérience sur l'identification du potentiel », *Cerema 2019*
/ Sur le site du ministère de la Transition écologique et solidaire « **Guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer** »
/ « **Énergies marines renouvelables** - Étude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques » / « **Programmation pluriannuelle de l'énergie** - Projet en consultation »
/ Décret n° 2018-1204 du 21 décembre 2018 relatif aux **procédures d'autorisations des installations de production d'énergie renouvelable en mer** / Sur le site de geolittoral : « **Synthèse de l'Étude multicritère pour la définition du potentiel hydrolien en France métropolitaine** »

LE CEREMA

/ **vous accompagne dans le développement des énergies renouvelables en mer** en contribuant à l'analyse des potentiels, à l'identification des enjeux existants en mer et sur le littoral, à la description des activités existantes et au suivi des impacts.

Le Cerema peut vous apporter :

- une **assistance à maîtrise d'ouvrage**, en amont du projet, pour la réalisation des études techniques et environnementales et l'état initial d'un site ;
- son **expertise**, durant chaque phase de vie de projet.

LE CEREMA, C'EST QUOI ?

Le Cerema est un établissement public, centre de ressources et d'expertises scientifiques et techniques interdisciplinaire.

Exerçant son activité au plan national et territorial, il accompagne les collectivités dans la réalisation de leurs projets, notamment sur les champs de l'aménagement, l'urbanisme, la mobilité, les transports, l'énergie, le climat, l'environnement et la prévention des risques.

/ **Énergies renouvelables en mer** - Collection **Le P'tit essentiel** - Achevé d'imprimer : **Mars 2019** - Dépôt légal : Mars 2019 - **ISSN** : en cours - Éditions du Cerema, Cité des mobilités, 25 avenue François Mitterrand, CS92803, 69674 Bron Cedex - **Imprimeur** : Jouve - Tel : 01 44 76 54 40 - **Conception éditoriale et maquette** : Cerema Eau, mer et fleuves - **Contributeur** : Léa Thiebaud (Cerema EMF) - **Photos et illustrations** : Terra, Hans Hillewaert, Valéry Joncheray, Rundvald, Harald Pettersen-Statoli

MINI GLOSSAIRE

/ **Éolienne en mer** : implantée au large des côtes pour exploiter un vent plus fort et plus régulier qu'à terre, elle peut être posée sur le fond marin ou fixée sur une structure flottante ancrée au fond marin.

/ **Étude d'impact** : démarche d'évaluation des impacts du projet sur l'environnement, la biodiversité, le paysage, les activités existantes... Le contenu de l'étude d'impact est défini par le code de l'environnement (article R.122-5).

/ **Habitats benthiques** : définit la situation de l'environnement, physique et biologique, en un point précis du fond de la mer

+ SUR

/ <https://www.cerema.fr/fr> rubrique énergies marines renouvelables
/ <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/>
/ <https://www.emacop.fr/>
/ <https://www.france-energies-marines.org/>
/ <http://www.shom.fr/>
/ <https://sextant.ifremer.fr>

CONTACT

/ **Léa Thiebaud** - Cerema Eau, mer et fleuves
+33 (0)2 98 05 67 35 - lea.thiebaud@cerema.fr

