

# L'éolien en mer

## Focus sur le projet au large de Dunkerque

EIL Côte d'Opale  
*22 novembre, Dunkerque*



PARTIE

3

## Les grandes étapes pour développer un projet éolien en mer

# Les grandes étapes d'un parc éolien en mer

1  
Elaboration des  
stratégies de façades  
maritimes





# Cartographie du potentiel éolien en mer

## Potentiel technico-économique

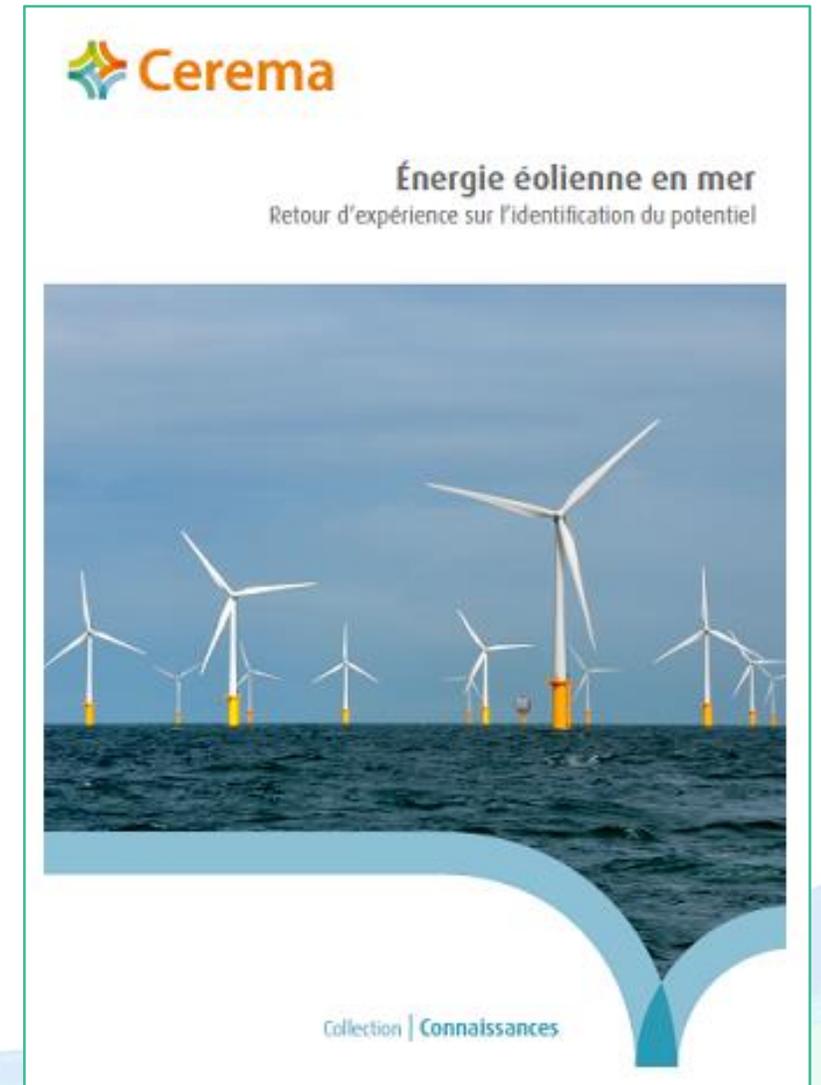
réalisé par :



déterminé par une :

- **analyse de la ressource en vent** permettant de caractériser la production ;
- **analyse des conditions météocéniques et des fonds marins** apportant des informations relatives aux coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance des installations.

**concertés et validés** avec les **organisations professionnelles** et la **Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC)** du ministère de la Transition écologique et solidaire

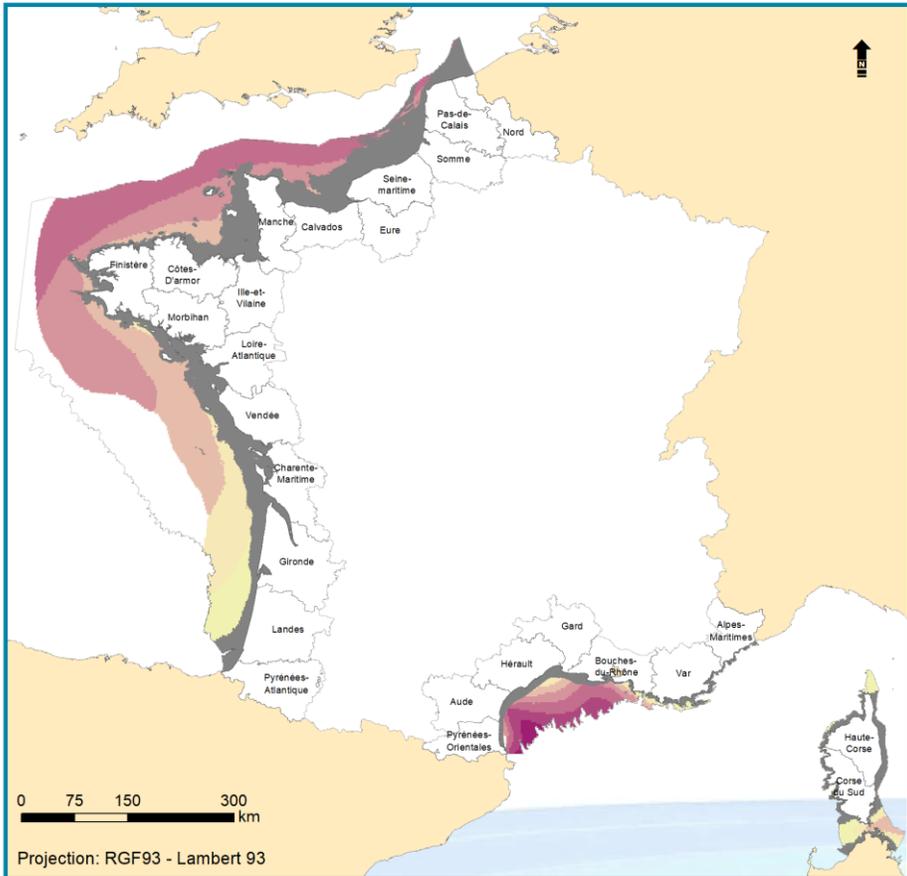




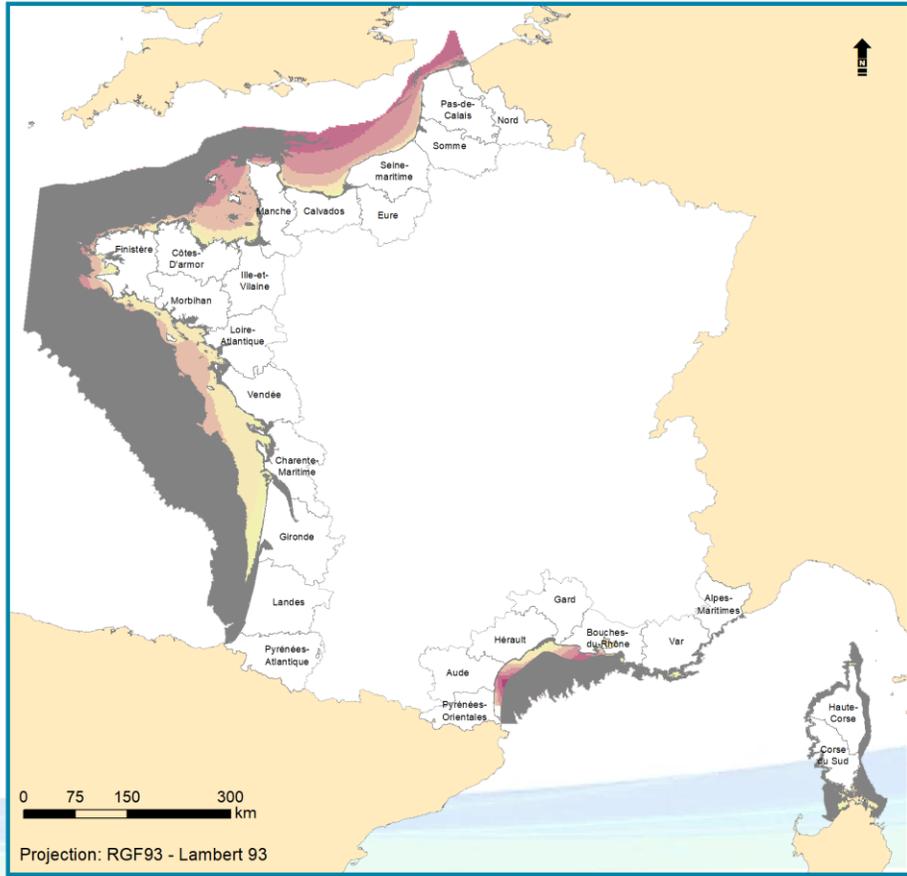
# Cartographie du potentiel éolien en mer

## Potentiel technico-économique

### Eolien en mer flottant



### Eolien en mer posé



Critère	Zone favorable éolien flottant
Vitesse moyenne du vent à 100 m d'altitude	> 7 m/s
Bathymétrie	> 40 et < 350 m ou 200 m
Vitesse des courants de marées coefficient 95	< 2,5 m/s

**Vitesse moyenne du vent à 100m d'altitude (m/s)**

- 3,2 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 6,5
- 6,5 - 7
- 7 - 7,5
- 7,5 - 8
- 8 - 8,5
- 8,5 - 9
- 9 - 9,5
- 9,5 - 10
- 10 - 10,5

■ Zones techniquement et économiquement exclues

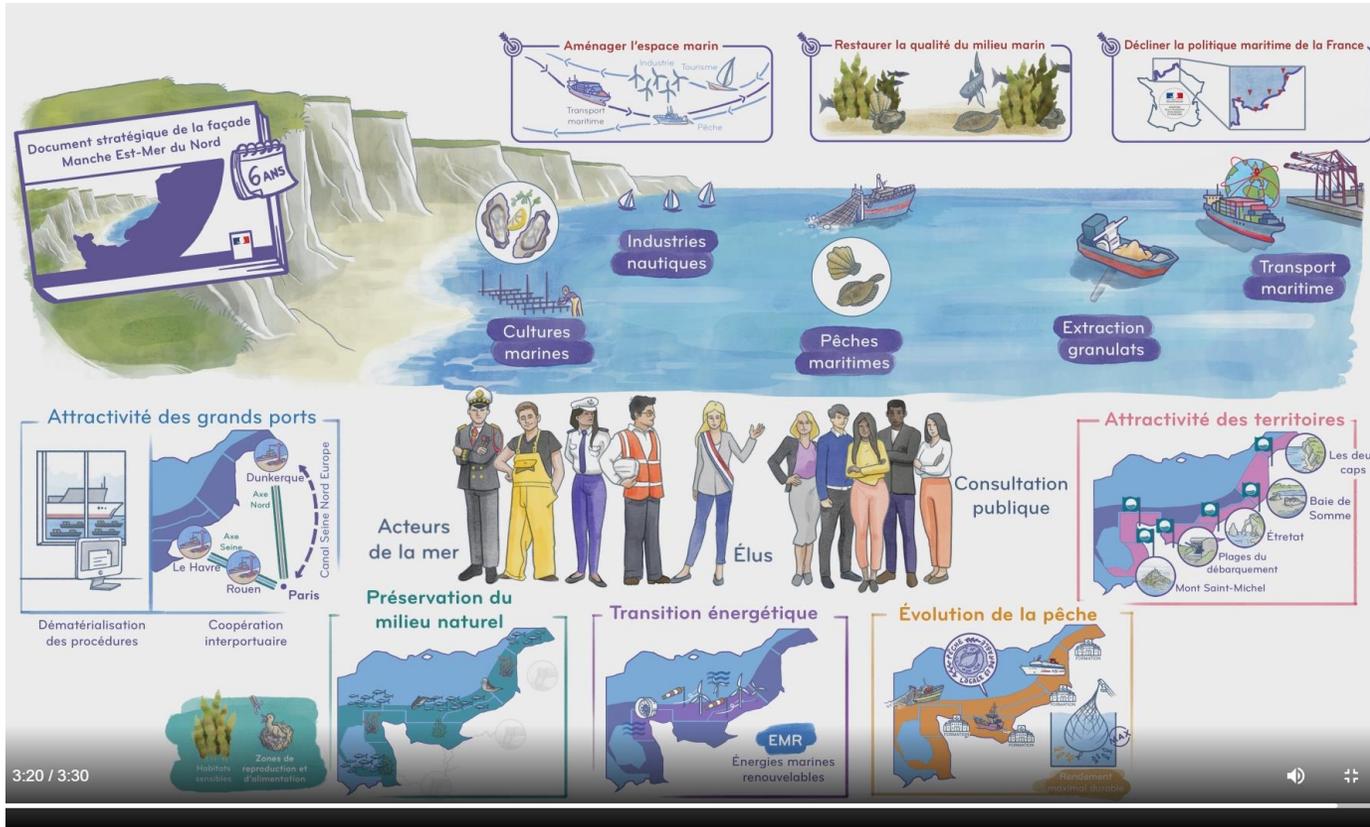
□ Limite départementale

Analyse et réalisation: Cerema (2018)  
 D'après informations : SER / FEE  
 Sources :  
 Cerema - SHOM - Ifremer - Météo France  
 Ifremer Pays limitrophes - EEA  
 GEOFLA® - ©IGN Paris -  
 Reproduction interdite



# Cartographie du potentiel éolien en mer

## Elaboration du document stratégique de façade maritime



## Identification des sites d'implantation de parcs éoliens en mer

### Planification au regard de divers enjeux :

- protection des écosystèmes ;
- Pêche ;
- Énergies ;
- trafic maritime ;
- sécurité et défense ;
- tourisme et patrimoine.

### ➤ Document Stratégique de Façade

Par qui ? **Préfets coordonnateurs de façade et les acteurs locaux**

Quoi ? **Etudes scientifiques et techniques**

[https://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/mp4/20200108\\_motion\\_design\\_dsf\\_memnor\\_video2\\_cle63b233.mp4](https://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/mp4/20200108_motion_design_dsf_memnor_video2_cle63b233.mp4)

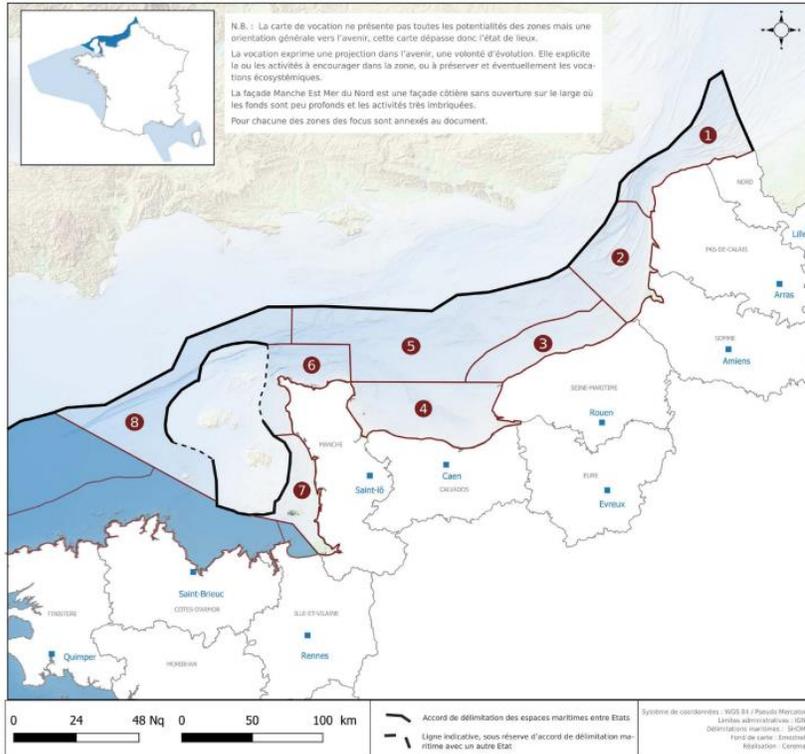


# Cartographie du potentiel éolien en mer

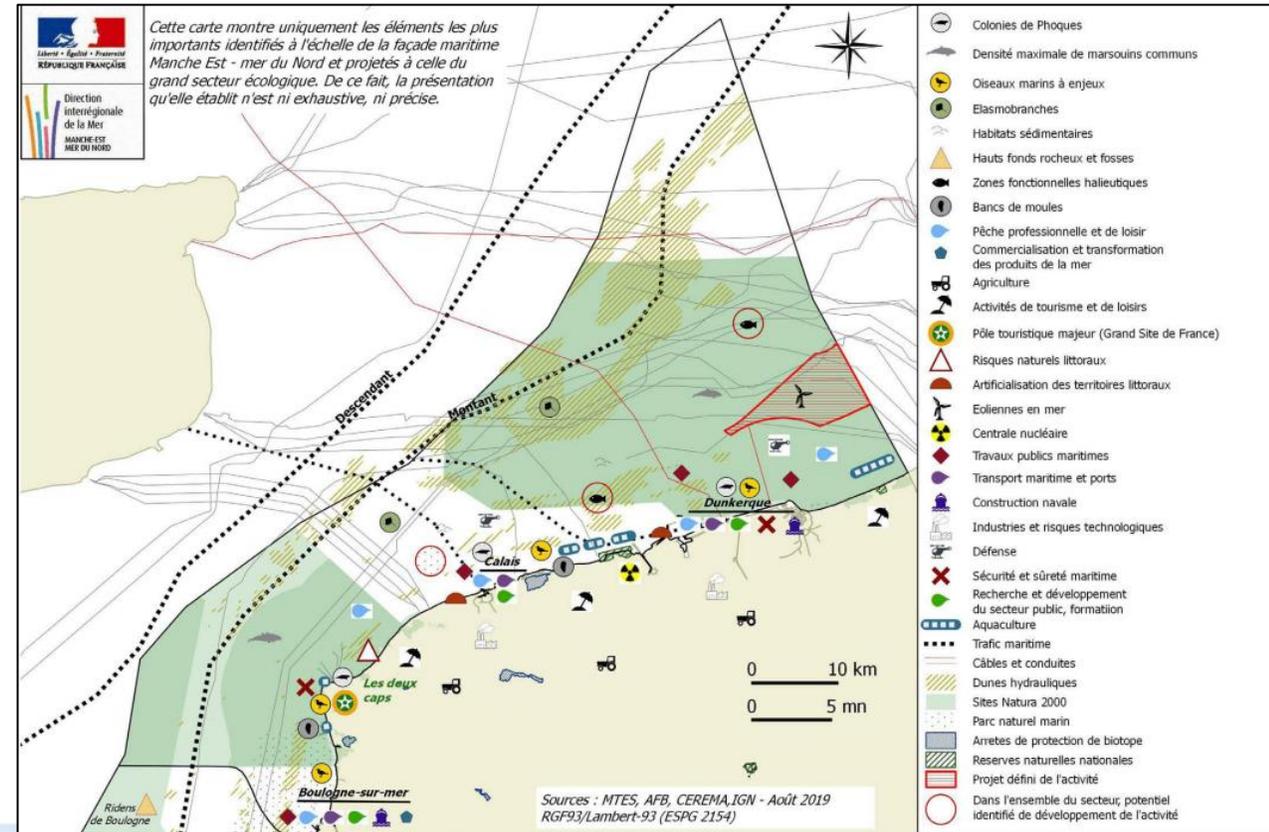
## Elaboration du document stratégique de façade maritime

### Carte des vocations de la façade maritime Manche Est - Mer du Nord

V8 - septembre 2018



- 1 Caps et détroit du Pas de Calais**  
Prédominance de la navigation maritime, des enjeux de sécurité maritime et des infrastructures portuaires et EMR. Besoin de maintenir l'activité de pêche maritime, le potentiel aquacole de la zone ainsi que de granulats marins, tout en permettant l'accueil des activités touristiques grandissantes. Préservation des corridors migratoires et des habitats remarquables.
- 2 Estuaires picards et mer d'Opale**  
Prédominance de la navigation maritime et des enjeux de sécurité maritime.  
Zone de développement de la connaissance du patrimoine marin, de protection et de développement durable du milieu marin (pêche et aquaculture marine durables, et activités portuaires associées, tourisme littoral, préservation des zones fonctionnelles halieutiques et granulats).
- 3 Côte d'Albâtre et ses ouverts**  
Zone de confortement du potentiel des énergies marines renouvelables, des activités de pêche durable et d'extraction de granulats marins dans le respect des zones fonctionnelles halieutiques
- 4 Baie de Seine**  
Zone de renforcement de la cohabitation des usages dans un contexte de multi-activités présentes ou à venir (granulats marins, pêche, aquaculture, énergies marines renouvelables, attractivité touristiques, infrastructures portuaires, industrielles majeures et défense) et de forts enjeux écologiques estuariens (nourrices, frayères, sites de nidification, etc.).
- 5 Large baie de Seine**  
Prédominance de la navigation maritime et des enjeux de sécurité maritime.  
Zone de développement des EMR et des granulats marins, en cohabitation avec les activités maritimes existantes, dont la pêche et la défense, et le besoin spécifique de protection des mammifères marins.
- 6 Nord Cotentin**  
Zone à fort potentiel de développement durable des activités maritimes actuelles ou émergentes (pêche et aquaculture marine durables, production d'énergie par hydroliennes, construction navale, activités militaires, tourisme littoral, etc.).
- 7 Ouest Cotentin - Baie du Mont Saint-Michel**  
Zone de conciliation de sa vocation conchylicole et de pêche maritime d'une part avec son attractivité touristique, la richesse de son patrimoine naturel et de ses écosystèmes marins d'autre part.
- 8 Manche ouest au large des îles anglo-normandes**  
Prédominance de la navigation maritime et des enjeux de sécurité maritime en cohabitation prioritairement avec la vocation de développement d'énergies marines renouvelables.  
Zone de préservation des mammifères et oiseaux marins.



# Les grandes étapes d'un parc éolien en mer

1  
Elaboration des  
stratégies de façades  
maritimes

2  
Débat public





# Débat public



Défini par la loi ESSOC du 10 août 2018 : **le public est consulté pour identifier des zones préférentielles d'implantation de projets éoliens en mer.**

**Objectif :** accès des participants à une information complète pour formuler un avis éclairé

**Organisé et animé par :** Commission Particulière du Débat Public (CPDP) nommée par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP)

## Les missions de la CNDP :

Veiller au droit constitutionnel à l'information et à la participation du public

Organiser les débats publics et garantir les concertations

Rendre compte des résultats des débats

Développer la culture de la participation

Concilier

**Et après ?** Compte rendu par la CPDP et la CNDP dresse un bilan. Elles émettent des recommandations mais ne donnent pas d'avis sur le projet.

# Les grandes étapes d'un parc éolien en mer





# Elaboration du projet

## Dialogue concurrentiel et désignation du lauréat



Un **parc éolien** est développé par un consortium d'industriels désigné lauréat à l'issue d'une procédure de **mise en concurrence**.

- Candidatures soumissent au **Ministère chargé de l'énergie**
- Examen des capacités techniques et financières des candidatures par La Commission de Régulation de l'Energie (CRE)
- **dialogue concurrentiel avec la Direction Générale de l'Énergie et du Climat** (DGEC) pour les candidatures retenues
- Finalisation du CdC par la DGEC
- **CdC soumis à la CRE** pour avis et notifié à la Commission européenne.
  - Si accord, les candidats remettent ensuite leurs offres à l'Etat afin qu'elles soient analysées par la CRE, qui propose finalement au **Ministre un lauréat**.

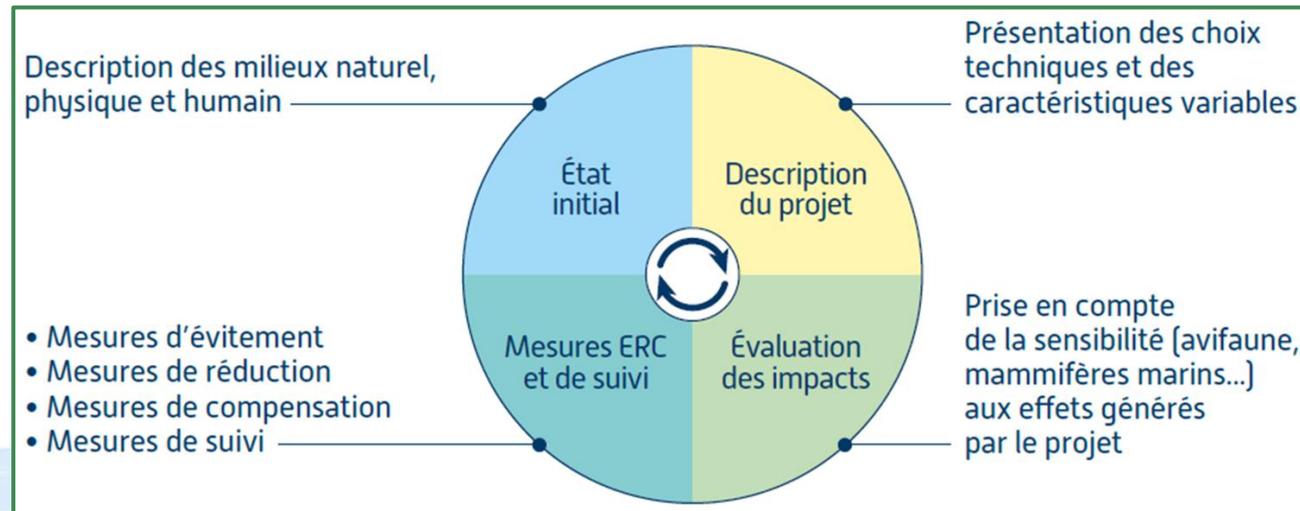
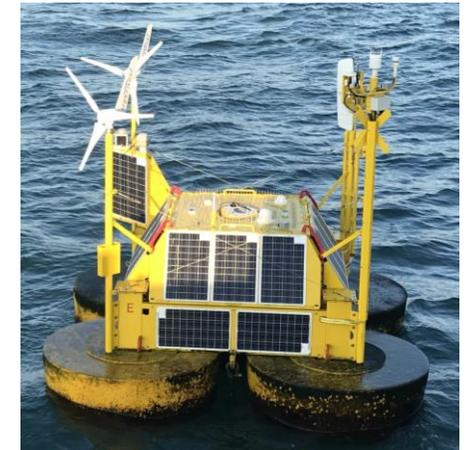


# Elaboration du projet

## Etudes complémentaires sur la zone du projet

Pour obtenir les autorisations : poursuite des études de levées des risques et de caractérisation du site entamées par l'Etat.

- Des études des fonds et sous-sols (détection et un inventaire des UXO)
- Des études météo-océaniques.
  - configuration du projet et le dimensionnement des fondations pour chacune des éoliennes.
- Des études sur l'environnement (réalisation d'une étude d'impact pour proposer les mesures ERC)





# Elaboration du projet

## Etudes complémentaires sur la zone du projet : études environnementales

### Des suivis environnementaux sur chaque compartiment biologique



Mammifères marins



Avifaune



Ressource halieutique



Bio-sédimentaire et qualité de l'eau



Acoustique sous-marine

### Des études menées par des experts environnementaux indépendants

(bureaux d'étude, associations environnementales ou scientifiques)





# Elaboration du projet

[PROJET DE PARC EOLIEN EN MER DE DUNKERQUE](#) : En ce moment, approfondissez une thématique !  
[L'environnement \(eolien-en-mer-dunkerque.fr\)](#)



## Etudes complémentaires sur la zone du projet : études environnementales

Exemple : les mammifère marins

### Éléments d'état initial

Le marsouin commun, le phoque gris et le phoque veau-marin fréquentent majoritairement la zone

Des lieux emblématiques connus comme le Phare de WALDE

Une présence locale mais moindre que celle observée en Baie de Somme

Importance de la prise en compte du bruit sous-marin ambiant existant

### Principaux impacts

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Perte, altération ou modification des habitats

Risque de collision avec des navires

Modification du champ magnétique

### Principales mesures envisagées

Choix d'éoliennes avec une puissance unitaire élevée afin d'en limiter le nombre

Minimisation de la présence des animaux sur la zone des travaux (effarouchement, démarrage progressif des travaux, réduction du bruit à la source...)

Mise en place de suivis (visuels et acoustiques) pendant la construction, l'exploitation, le démantèlement du parc



Phoque veau marin

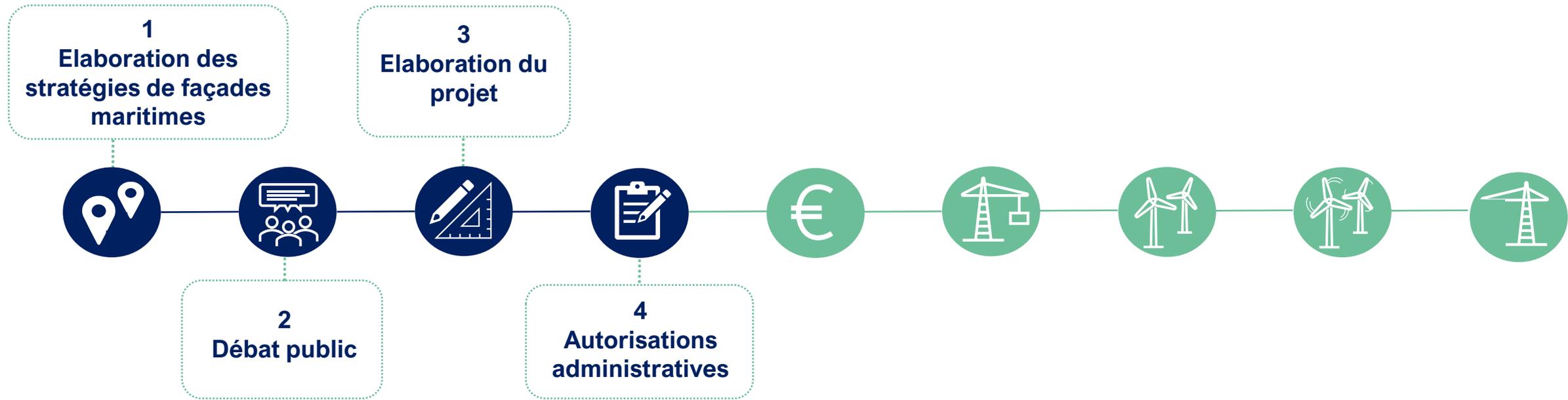


Phoque gris



Marsouin commun

# Les grandes étapes d'un parc éolien en mer





# Autorisations administratives

## Demandes d'autorisation

dépend de l'espace maritime du parc éolien : soit dans domaine public maritime (DPM), ou en zone économique exclusive (ZEE).

Autorisation d'occupation du domaine public maritime (DPM) et la zone économique exclusive (ZEE)

Autorisation au regard des impacts environnementaux du projet

Procédure spécifiques au réseau public de transport d'électricité

Autorisation au titre des prescriptions en matière d'urbanisme



# Autorisations administratives

## Demandses d'autorisation

Autorisations principales à obtenir par EMD et RTE (soumises à enquête publique) :

<i>Demandses d'autorisation sollicitées</i>	<i>Demandses d'autorisation environnementale</i>	<i>Demandses d'autorisation environnementale</i>	<i>Demandses de déclaration d'utilité publique « Lignes électriques » emportant mise(s) en compatibilité des documents d'urbanisme</i>	<i>Demandses de déclaration d'utilité publique « Poste électrique terrestre » emportant mise(s) en compatibilité des documents d'urbanisme</i>	<i>Demandses de Concession d'Utilisation du Domaine Public Maritime (hors des limites administratives des ports)</i>	<i>Demandses de Concession d'Utilisation du Domaine Public Maritime (hors des limites administratives des ports)</i>	<i>Demandses de Concession d'Utilisation du Domaine Public Maritime (à l'intérieur de la circonscription du Grand Port Maritime de Dunkerque)</i>	<i>Demandses de Convention d'Occupation Temporaire (à l'intérieur de la circonscription du Grand Port Maritime de Dunkerque)</i>
<i>Demandeur de l'autorisation</i>	EMD	RTE	RTE	RTE	EMD	RTE	RTE	EMD
<i>Base juridique</i>	Articles L.181-1 et s. et R.181-1 et s. du code de l'environnement	Articles L.181-1 et s. et R.181-1 et s. du code de l'environnement	L.323-3 et s. et R.323-1 et suivants du code énergie	L.323-3 du code de l'énergie, code de l'expropriation et code de l'environnement	L.2124-1 et suivants et R.2124-1 et s. CGPPP	L.2124-1 et suivants et R.2124-1 et s. CGPPP	L.2124-1 et R.2124-1 et s. CGPPP	L.2122-1 et suivants et R.2122-1 et suivants. CGPPP
<i>Entité décisionnaire</i>	Préfet de Département	Préfet de Département	Ministre chargé de l'énergie	Préfet de Département	Préfet de Département	Préfet de Département	GPMD	GPMD
<i>Service instructeur</i>	DDTM/SENT	DDTM/SENT	DREAL – ...	...	DDTM/DML	DDTM/DML	Directoire du GPMD	Directoire du GPMD
<i>Ouvrages concernés</i>	. Parc éolien . Base de maintenance (bâtiment + ponton)	. Poste électrique en mer . Double liaison électrique sous-marine . Double liaison électrique souterraine ? . Poste électrique terrestre ? . Liaison de raccordement au RPT ?	. Double liaison électrique sous-marine et souterraine du poste électrique en mer au poste électrique à terre . Liaison de raccordement au RPT	. Poste électrique terrestre	Parc éolien	. Poste électrique en mer . Une partie de la double liaison électrique sous-marine	. Une partie de la double liaison électrique sous-marine	Base de maintenance (bâtiment + ponton)



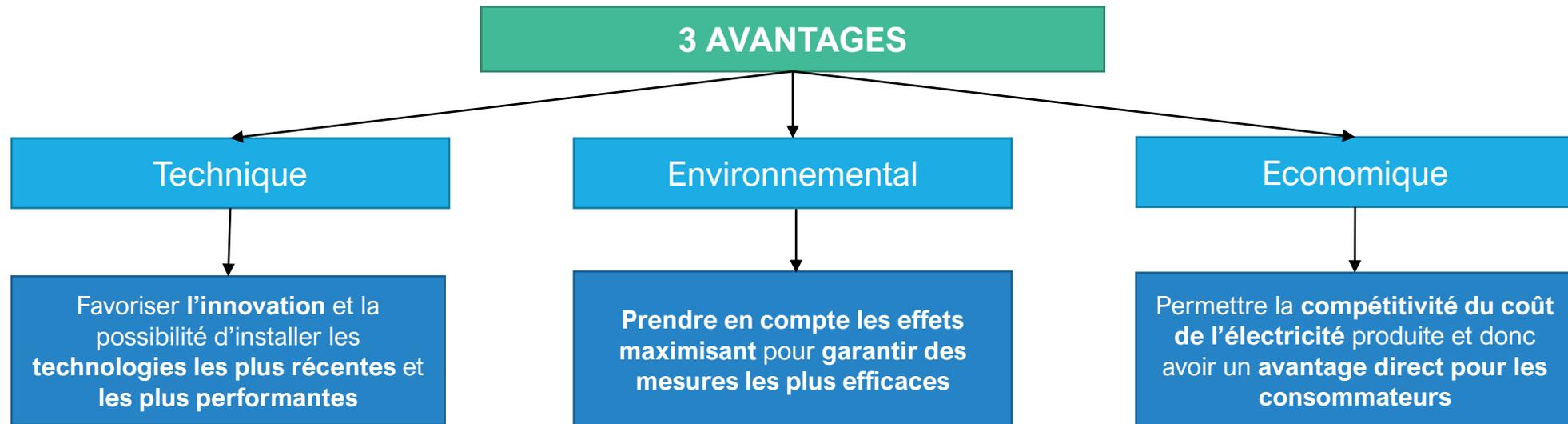
# Autorisations administratives

## Demandes d'autorisation

### Nouveauté introduite par la loi ESSOC

L'autorisation dite à « **caractéristiques variables** » depuis décembre 2018.

Permet de faire évoluer leurs projets en tenant compte de l'évolution rapide des technologies, en particulier des modèles d'éoliennes





# Autorisations administratives

## Enquête publique et décision administrative

### Qu'est-ce qu'une enquête publique ?

Etape obligatoire préalable à l'obtention des autorisations

Objectif : assurer l'**information et la participation du public** en amont des décisions publiques

### Comment l'enquête publique se déroule-t-elle ?

Tous les documents **mis à disposition dans les mairies** déterminées **par arrêté préfectoral**  
Registres permettant au **public de consigner ses observations et commentaires**

### Et après ?

Rapport établi par la **commission d'enquête** (synthèse de l'ensemble des avis)

**Conclusions** de la commission d'enquête en précisant si elles sont **favorables**, favorables **sous réserves** ou **défavorables** au projet.

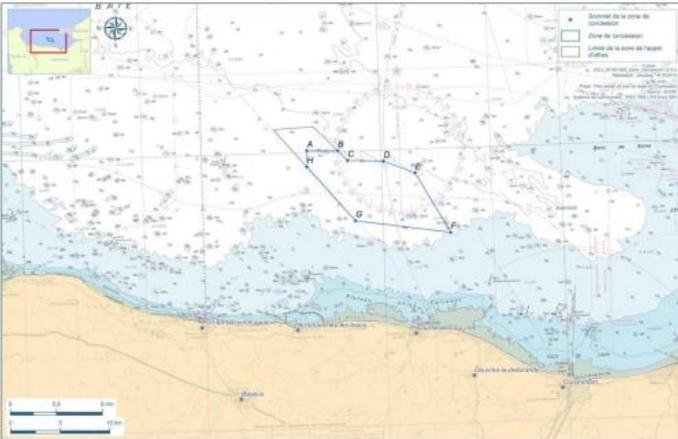
➤ **Disponibles pendant un an en mairie et en préfecture, et sera consulté par le Préfet qui prendra une décision finale sur le projet.**



# Autorisations administratives

## Exemple : Parc éolien en mer au large de Courseulles-sur-Mer

### Enquête publique "Parc éolien offshore au large de Courseulles-sur-Mer"



du 10 août 2015 au 28 octobre 2015

Commission d'enquête publique composée de

Christian TESSIER, André NÉRON, Danielle FAYSE, Catherine de la GARANDERIE et Jean-François GRATIEUX

### 2ème partie - Conclusions et Avis de la commission d'enquête publique

Enquête publique "Installation d'un parc éolien en mer au large de Courseulles-sur-Mer" - du 10 août au 28 octobre 2015-  
Conclusions et avis de la commission page 1/49

Dans ces conditions, la commission, après en avoir délibéré,

- constate que les inconvénients sont limités, rapportés aux avantages du projet,
- et émet un avis favorable à **demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau**, telle qu'elle a été présentée à l'enquête publique, et formulée par la sas Éoliennes Offshore du Calvados (EOC)

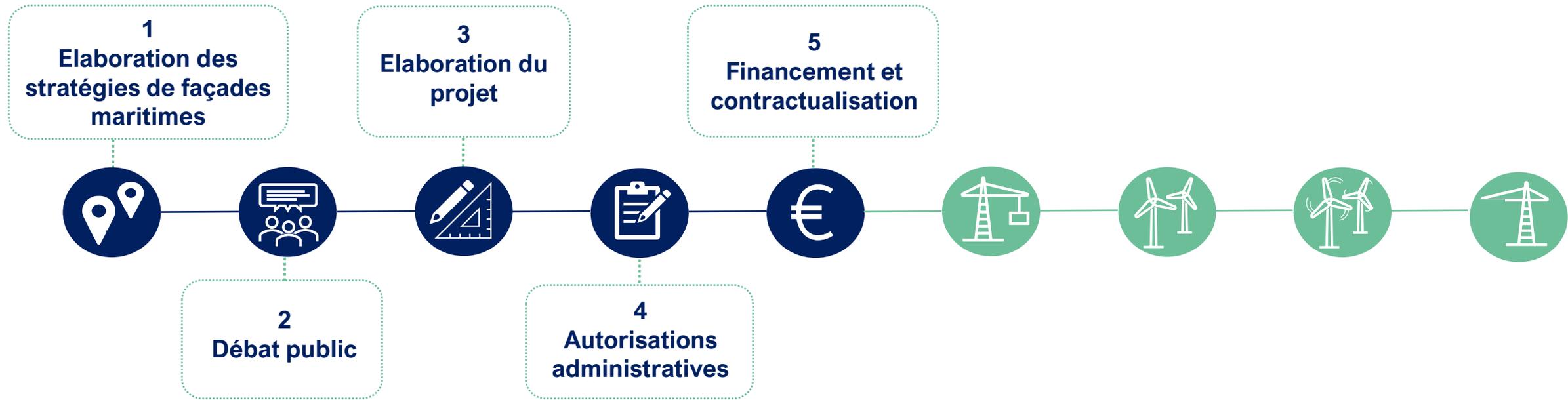
Enquête publique "Installation d'un parc éolien en mer au large de Courseulles-sur-Mer" - du 10 août au 28 octobre 2015-  
Conclusions et avis de la commission page 48/49

Cet avis favorable est assorti des **recommandations suivantes**:

- **Mutualisation des données recueillies lors de la réalisation des études d'impact et des suivis** afin d'améliorer la connaissance du milieu marin et de l'ensemble des impacts cumulés générés par les différents projets éoliens. Ces données, gérées par l'État, devraient être mises à disposition des porteurs de projets en amont des appels d'offres;
- **Transmission des résultats du programme de suivi** de la qualité chimique des sédiments, de la qualité de l'eau et de la toxicité des anodes sacrificielles sur les bivalves aux autorités compétentes pour règlementer les activités de pêche à l'intérieur du parc éolien;
- **Transmission des résultats des suivis environnementaux**, aux services de l'État ainsi qu'à l'Instance de concertation et de suivi et, en cas de constat d'effets anormaux, **validation des mesures correctives** ou compensatoires par l'Instance de concertation et de suivi;
- **Battage des pieux** : interdiction du battage simultané de deux pieux sur le parc de Courseulles-sur-Mer ou en concomitance avec celui de Fécamp.

Fait à Caen, le 11 janvier 2016

# Les grandes étapes d'un parc éolien en mer





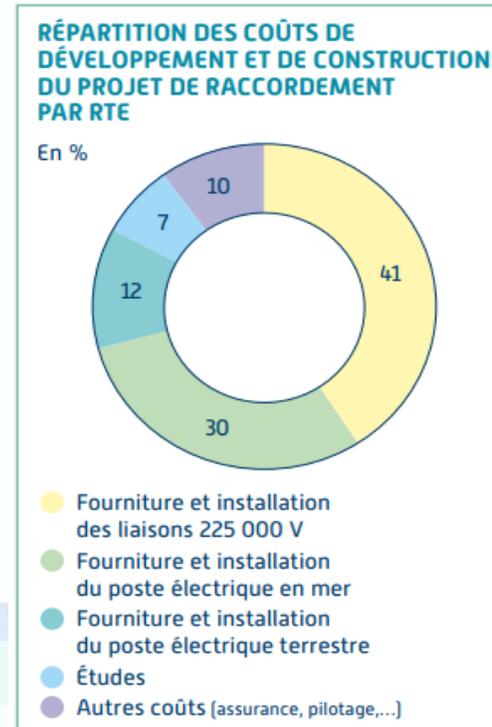
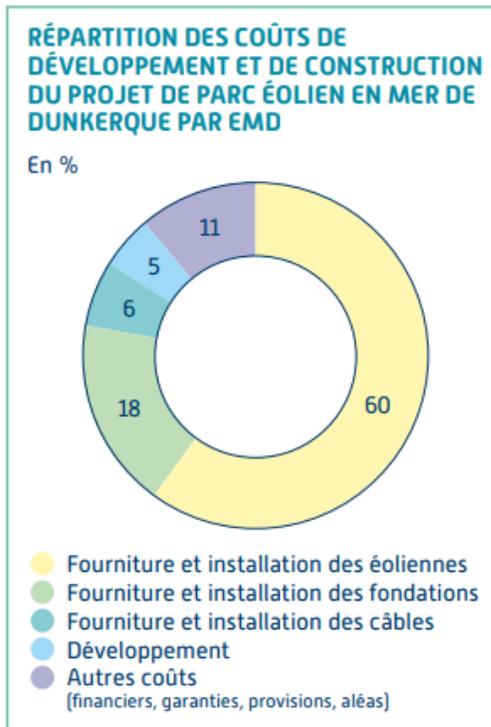
# Financement et contractualisation

## Financement

### La plus part du temps financement en plusieurs étapes :

- **phase de développement** entièrement financée **par les actionnaires** de la société de projet ;
- **phase construction** financée en partie par de la **dette bancaire** long terme et sans recours, et en partie **par les actionnaires**.

*Exemple de répartition des coûts pour le projet éolien en mer de Dunkerque*





# Financement et contractualisation

## Contractualisation : prestataires, ressources et partenaires potentiels

### Phase de développement :

- **Ressources internes au projet ;**
- **bureaux d'études ;**
- **laboratoires et instituts de R&D ;**
- **université, écoles d'ingénieurs et de commerce ;**
- **pêcheurs professionnels locaux, comité régionale des pêches ;**
- **associations environnementales ;**
- **agences de communication ;**
- **cabinets avocats, huissiers ;**
- **centre de formation Total Oléum et Réseau JADE ;**
- **cabinet d'architecture...**

### Phase d'exploitation et de maintenance :

- **Remorquage et activités nautiques** (Boluda, Bourbon, LD Travocean, Jifmar...) ;
- **services logistiques et portuaires** (Barra SNM, Bolloré Logistique Portuaire) ;
- **maintenance électrique et mécanique** (SGM, Actemium, Endel) ;
- **contrôles-inspections** (Apave, Socotec, Veritas) ;
- **Total Oléum et Réseau JADE ...**

### Phase de construction :

- Fournisseurs des **éoliennes** (GE, SGRE, MHI Vestas) ;
- fournisseurs des **fondations** (Eiffage, Bouygues, Saipem...) ;
- fournisseurs des **câbles inter-éoliennes** (Prysmian, Nexans...) ;
- **installateurs en mer** (Deme, Jan de Nul, Louis Dreyfus Travocean...) ;
- **remorquage et activités nautiques** (Boluda, Bourbon, LD Travocean, Jifmar...) ;
- **tôles fortes-laminage** (Dillinger) ;
- **Bureaux d'études et d'ingénierie ;**
- **AMOA ;**
- **services logistiques et portuaires** (Barra SNM, Sarens, Dufour) ;
- **services maritimes** (Humann & Taconet, Agena Tramp) ;
- **chantiers navals** (Socarenam, Damen), BTP (Ramery) ;
- **pêcheurs professionnels ;**
- **Total Oléum et Réseau Jade ;**
- **ressources internes au projet ...**

