



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

Thème : Les modalités de mise en œuvre du projet en cas de réalisation : enjeux terrestres, gestion du chantier, marges d'adaptation et préconisations.

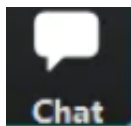
2 décembre 2020  
En visioconférence sur Zoom

# Rappel des modalités pratiques :



- **Vos micros sont désactivés** par défaut. Vous pourrez les rétablir lors des temps d'échanges

- Nous vous invitons à vous renommer : **Prénom Nom (Organisme) Commune**



- N'hésitez pas à réagir dans le « **chat/converser/discussion** » pour exprimer votre avis et poser des questions.



- Lors des temps d'échanges, vous pourrez « **lever la main** » (Alt+Y) pour demander la parole
- Si vous rencontrez des difficultés techniques (problèmes de sons, vidéos, micros..) signalez-les également dans le tchat textuel, notre **support technique** vous contactera.
- Si vous prenez la parole, pensez à mettre votre téléphone portable en mode silencieux afin que des notifications bruyantes ne viennent pas perturber votre intervention.





---

D U N K E R Q U E  
**ÉOLIEN EN MER**

**Roland PEYLET**  
Président de la Commission particulière  
du débat public



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

Le débat public : rappel de ses principes ;  
point d'organisation du débat sur le projet  
de Dunkerque

# Les 6 principes du débat

## INDÉPENDANCE

*Vis-à-vis de toutes les parties prenantes*



## NEUTRALITÉ

*Par rapport au projet*



## TRANSPARENCE

*Sur son travail, et dans son exigence vis-à-vis du responsable du projet*



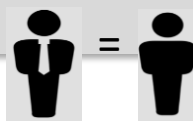
## ARGUMENTATION

*Approche qualitative des contributions, et non quantitative*



## ÉGALITE DE TRAITEMENT

*Toutes les contributions ont le même poids, peu importe leur auteur*



## INCLUSION

*Aller à la rencontre de tous les publics*



Created by Ben Iconator  
from Noun Project



DUNKERQUE  
ÉOLIEN EN MER

# Comment se poursuit et se termine le débat

## Objectif de la CPDP :

**diversifier** les modalités du débat, dans le respect des contraintes sanitaires, pour continuer de **donner à tous les meilleures chances de participer** au débat.

## Concrètement :

- **Prolongation** du débat d'une semaine (jusqu'au 20 décembre).
- Une émission de **télévision en direct sur la chaîne WEO le 8 décembre**, ouverte à des interventions de téléspectateurs par téléphone
- Une émission de **radio sur Delta FM**, dans un mode analogue, le **10 décembre**
- Une séance finale le **16 décembre** avec l'intervention de **diverses parties prenantes et des interactions avec le public**
- Distribution de **cartes préaffranchies** permettant d'adresser un avis ou de poser une question par voie postale au local du débat, 16 rue Thiers à Dunkerque

<https://dunkerque-eolien.debatpublic.fr>

Tél : 03 59 61 35 50



DUNKERQUE  
ÉOLIEN EN MER



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

Le déroulement de cette réunion  
thématique du 2 décembre



---

D U N K E R Q U E  
**ÉOLIEN EN MER**

**Jacques ROUDIER**

Membre de la

Commission particulière du débat public



# Contenu de la réunion

Modalités de mise en œuvre du projet, *en cas de réalisation*

- Enjeux terrestres
- Gestion du chantier
- Marges d'évolution et préconisations



DUNKERQUE  
ÉOLIEN EN MER



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

**Échanges avec les participants :  
vous avez la parole !**

Utilisez la fonction « lever la main » sur Zoom  
(alt+Y ou bien cliquer sur « Participants » puis « Lever la  
main » en bas de la fenêtre qui s'ouvre à droite)



---

D U N K E R Q U E  
**ÉOLIEN EN MER**

**Présentation générale du projet**

Vidéo des maîtres d'ouvrage



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

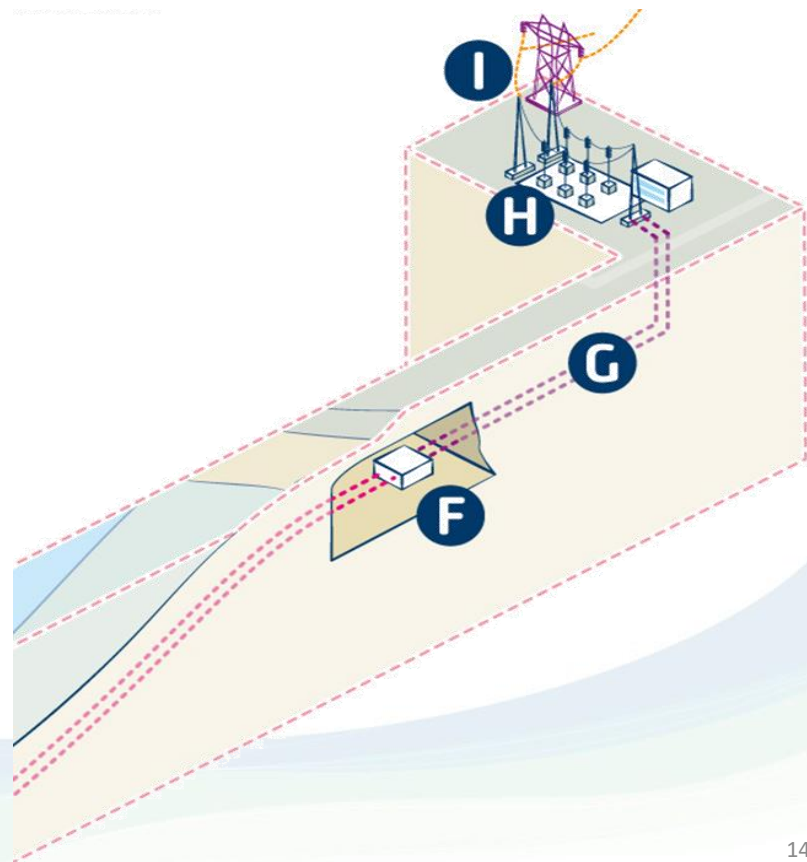
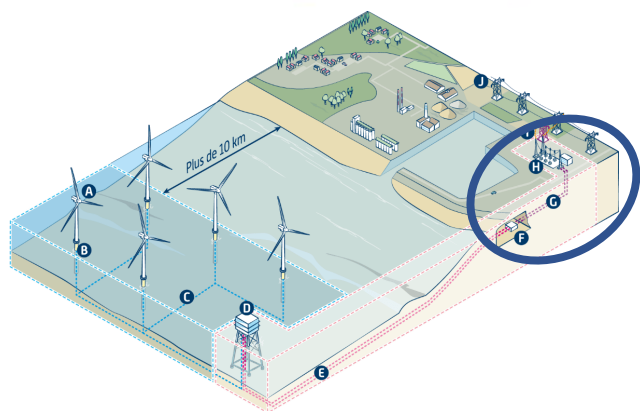
1- Les enjeux terrestres :  
raccordement, poste de liaison,  
base de maintenance

# Partie 1

## Enjeux terrestres

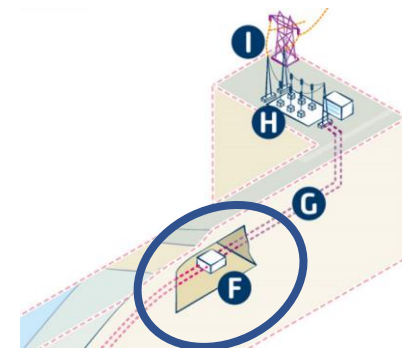
# Les ouvrages à terre du raccordement électrique du parc éolien

- F** Point d'atterrage
- G** Câbles souterrains
- H** Poste électrique terrestre en zone industrialo-portuaire
- I** Nouvelle ligne électrique vers le réseau

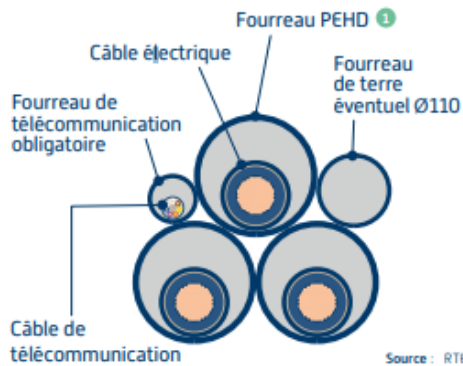
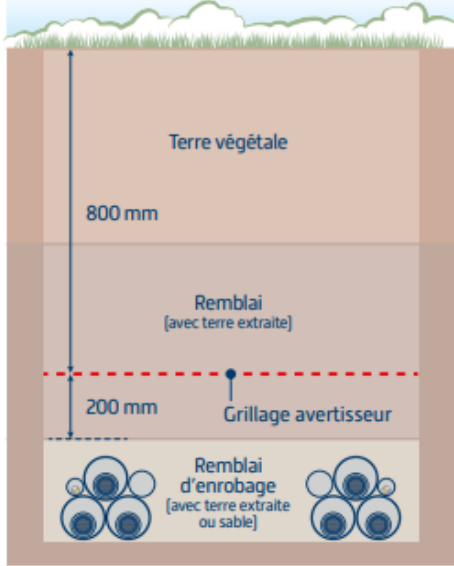




# L'atterrage : jonction entre les câbles sous-marins et souterrains



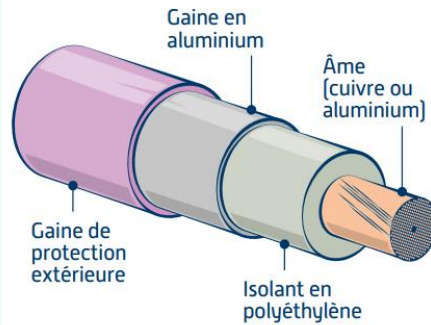
**EXEMPLE TYPE D'UNE LIAISON ÉLECTRIQUE SOUTERRAINE À 225 000 VOLTS EN PLEIN CHAMP**



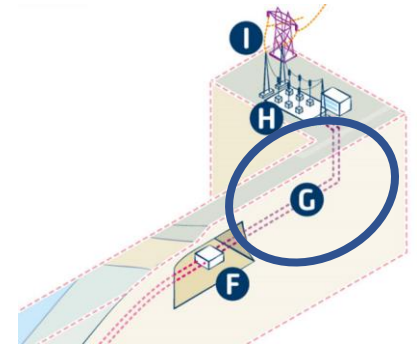
Source : RTE

# Câbles souterrains de la double liaison électrique

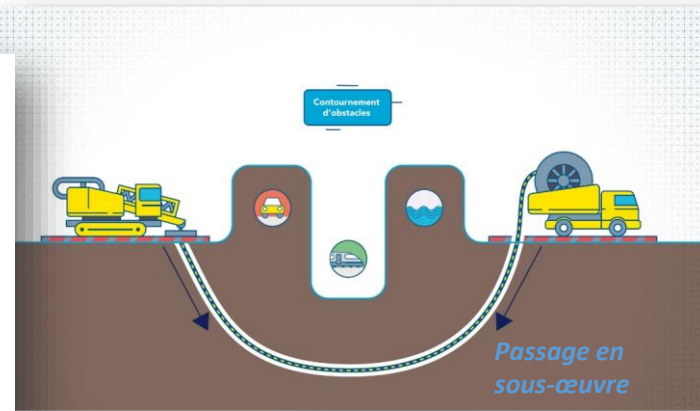
**STRUCTURE D'UN CÂBLE CONDUCTEUR SOUTERRAIN ISOLÉ À HAUTE-TENSION**



Source : RTE



*Pose de fourreaux PEHD en pleine terre*

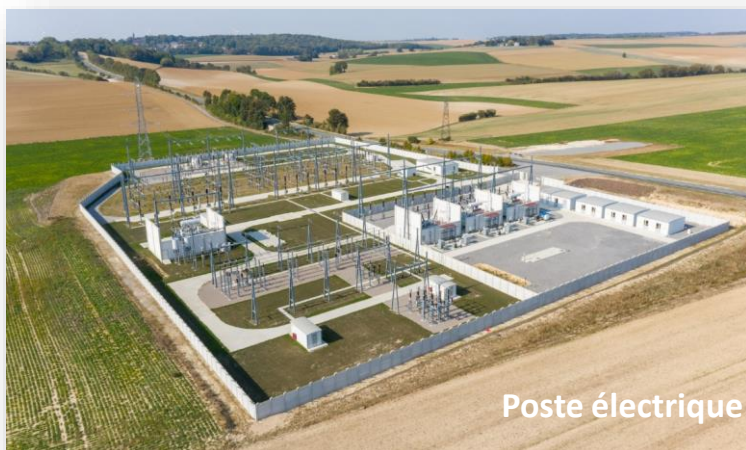
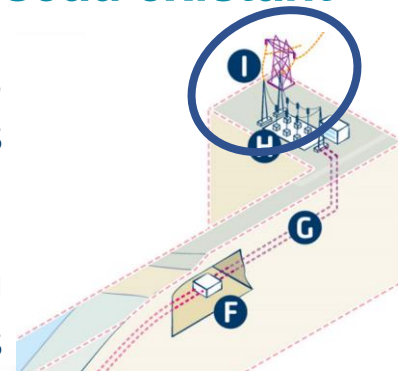




## Le poste électrique terrestre et son raccordement au réseau existant

Site clôturé d'une emprise foncière de **6 hectares** au maximum, comportant des bâtiments, des pistes et des équipements électriques (disjoncteurs, sectionneurs, selfs...)

Construction d'une **nouvelle portion de ligne électrique**, aérienne ou souterraine en tout ou partie, pour connecter le nouveau poste à des lignes aériennes 225 000 volts existantes et proches.



Poste électrique



Pylône aérien



Pylône aéro-souterrain

# Une élaboration progressive du projet de raccordement

**Etudes  
Environnementales**

\*\*\*

**Etudes  
Techniques**

Définition de l'aire d'étude du  
raccordement

**Les futures étapes :**  
Recherche de la localisation des  
ouvrages de raccordement  
dans l'aire d'étude

Validation de l'emplacement  
des ouvrages

La définition des  
mesures et de leur suivi

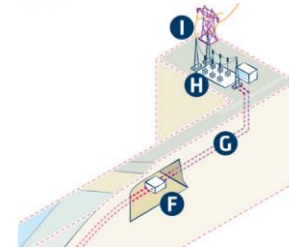
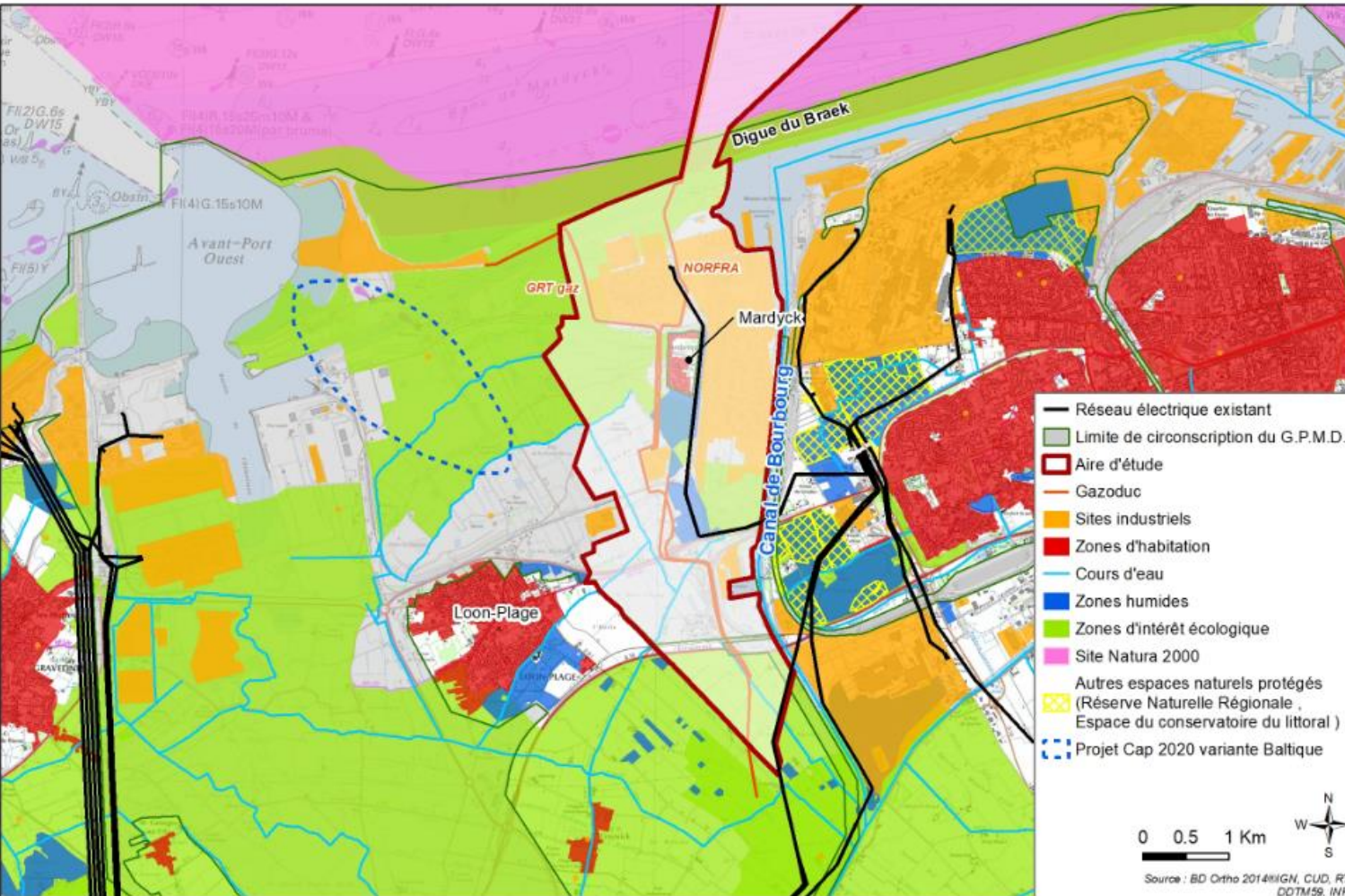
**Etude d'impact**

Ecoute  
des  
Parties  
Prenantes  
et  
du public

\*\*\*

Concertation  
continue

# Synthèse des enjeux terrestres pour le raccordement





# Synthèse des enjeux terrestres pour le raccordement

## Sensibilités environnementales au sein de l'aire d'étude

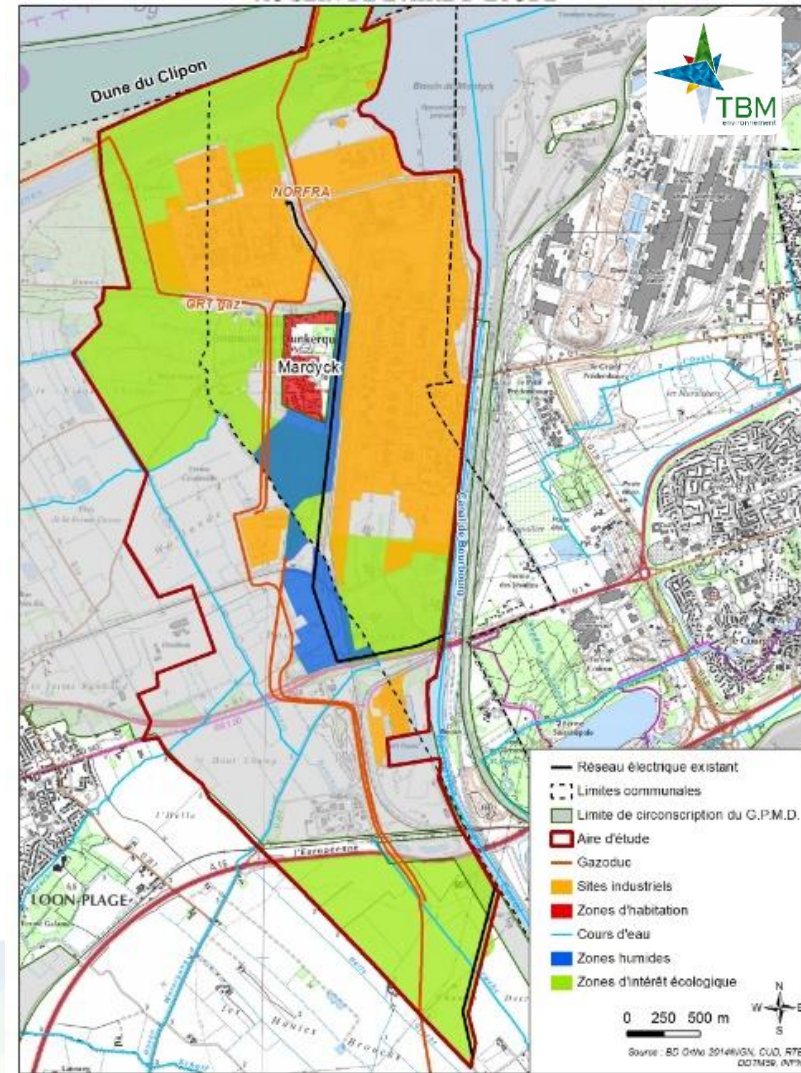


### Des secteurs artificialisés

- La zone Industriolo-Portuaire du GPMD (Port, sites industriels, canal de Bourbourg...)
- La ville de Mardyck
- Les réseaux (gaz, électrique...)
- Les Infrastructures de transport (canal, routes, voies ferrées...)

### Des secteurs naturels

- Zones humides
- Watergangs
- Zones agricoles
- ZNIEFF
- Coulée verte



# Impacts potentiels et exemples de mesures envisageables

## EN PHASE CHANTIER



### Nuisances sonores des engins de chantiers :

- Respect de la réglementation sur les émissions sonores
- Réalisation des travaux en heures ouvrables



### Modification des sols, de l'écoulement des eaux et de la stabilité du trait de côte :

- Etude sur les modalités de drainage
- Etude géotechnique et géophysique



### Tassement du sol par les engins, création d'ornières, mélange des horizons pédologiques :

- Aménagements des pistes d'accès et plateformes de travail
- Tri des terres, et remise en état méthodique des différents horizons



### Destruction d'habitats et d'espèces, dérangement de l'avifaune (certains oiseaux sensibles) et de la faune terrestre (périodes de reproduction) :

- Adaptation calendaire des travaux en dehors des périodes de reproduction
- Balisage des stations sensibles à préserver

## EN PHASE EXPLOITATION



### Impacts visuel et paysager

- Insertion paysagère du poste
- Aménagements paysagers, plantations



### Bruits de fonctionnement des appareils

- Respect de la réglementation en matière d'émissions sonores (réalisation de mesures)
- Dispositif anti-bruit (mur ou enceinte par ex)



### Emission de champ électrique et magnétique

- Respect de la réglementation
- Information
- Réalisation et communication de mesures



### Risques pour l'avifaune de percussion et/ou électrocution avec les câbles des lignes aériennes

- Mise en place d'un balisage



### Risque de pollution de l'eau ou du sol par des huiles, ou des produits phytosanitaires

- Dispositifs de rétention des huiles
- Entretien du poste « Zéro-phyto »

# La base de maintenance du parc éolien

## Les requis pour l'implantation d'une base de maintenance d'un parc éolien en mer :

- Emprise terrestre de 5 000 m<sup>2</sup> minimum
- Localisation bord à quai et possibilité d'installer 1 à 2 pontons pour les navires de maintenance
- Accès logistiques terrestres et maritimes
- Proximité avec le parc éolien et possibilité de s'y rendre 24h/24 et 7j/7

Suite à des échanges avec le GPMD et la CUD, **le terre-plein des Monitors** a été identifié pour **accueillir la base de maintenance du parc éolien en mer de Dunkerque.**

## La base de maintenance se compose :

- D'un bâtiment d'environ 1 500 m<sup>2</sup> à double usages (entrepôt et bureaux)
- D'un terre-plein bord à quai avec ponton(s)
- D'une zone de stockage en extérieur
- D'une zone de parking



*Vue d'artiste d'une base de maintenance générique d'un parc éolien en mer*



# La base de maintenance du parc éolien : enjeux environnementaux

## Inventaires Faune-Flore-Habitats :

- Identification de la flore et des habitats
- Inventaire de la faune :
  - Avifaune nicheuse
  - Mammifères
  - Reptiles/amphibiens
  - Insectes

## Premiers résultats :

- Aire d'étude imperméabilisée
- Végétation rare, avec quelques pelouses urbaines
- 1 espèce observée en nidification sur les toits à proximité de la zone de projet
- Pipistrelle commune observée en transit et chasse

Délimitation des zones d'étude





---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

Échanges avec les participants :  
vous avez la parole !

Utilisez la fonction « lever la main » sur Zoom  
(alt+Y ou bien cliquer sur « Participants » puis « Lever la  
main » en bas de la fenêtre qui s'ouvre à droite)





---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

**2- Gestion du chantier**  
**(modalités, précautions, calendrier,**  
**dispositif d'information)**

# Séquence 2

Mise en œuvre du projet

Gestion du chantier

# Les infrastructures du projet



- A** Éoliennes en mer (46 maximum)
- B** Fondations monopieux
- C** Câbles inter-éoliennes sous-marins

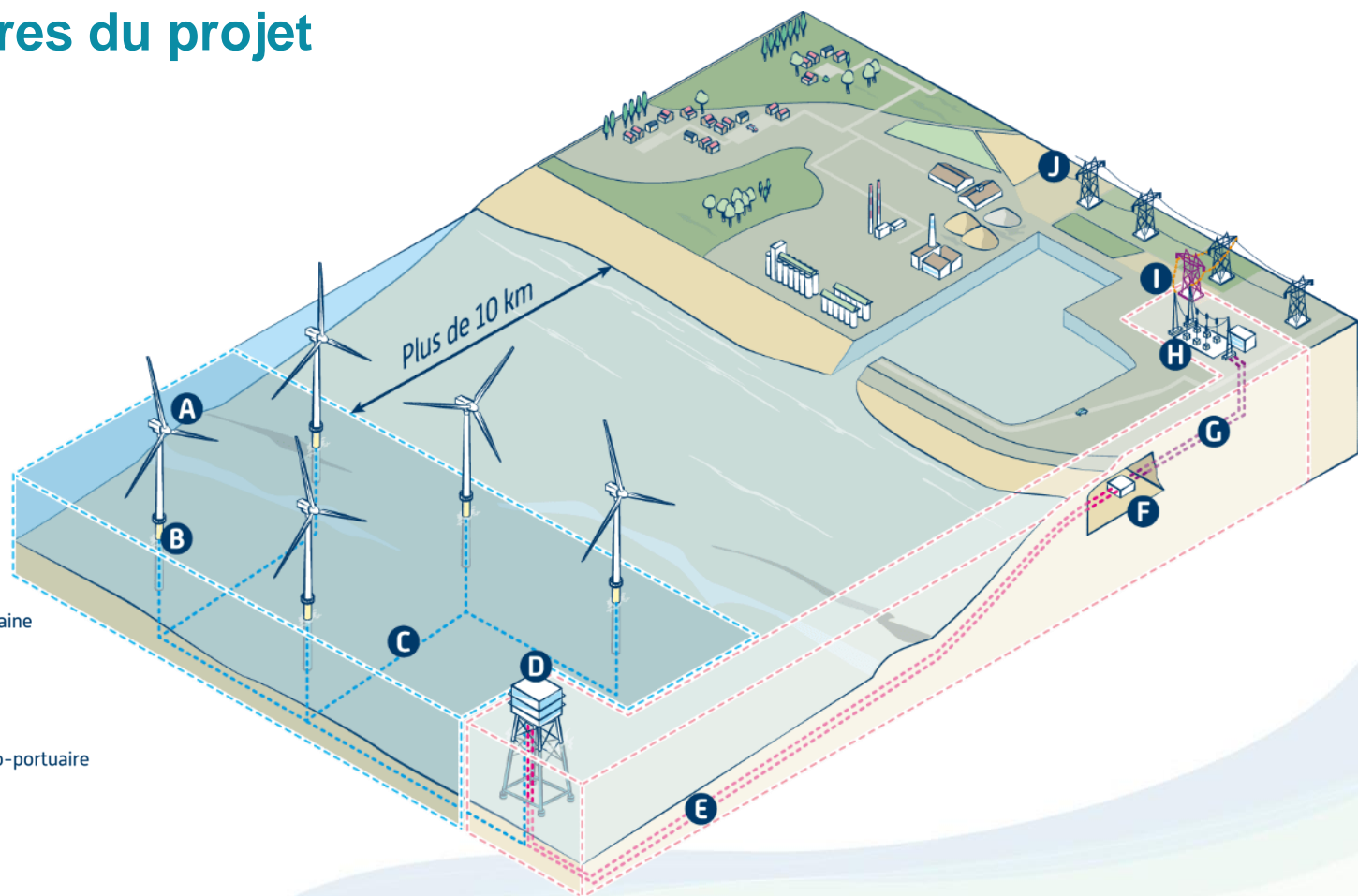


- D** Poste électrique en mer

Double liaison électrique sous-marine et souterraine

- E** Câbles sous-marins
- F** Point d'atterrage
- G** Câbles souterrains

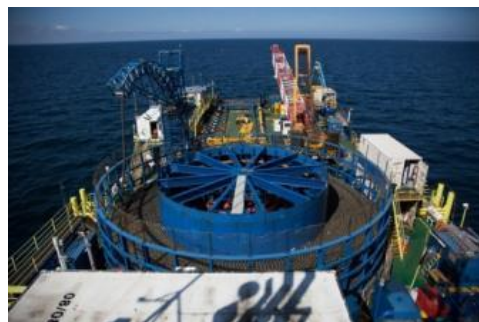
- H** Poste électrique terrestre en zone industrialo-portuaire
- I** Nouvelle ligne électrique vers le réseau
- J** Réseau électrique existant



# Déroulé du chantier d'installation d'un parc éolien en mer



**Etape 1**  
Installation des  
fondations monopieux



**Etape 2**  
Installation des câbles  
inter-éoliennes



**Etape 3**  
Installation des éoliennes

10 à 12 mois de chantier en mer pour installer les différents composants du parc éolien et leur mise en service

# Etape 1 : installation des fondations monopieux

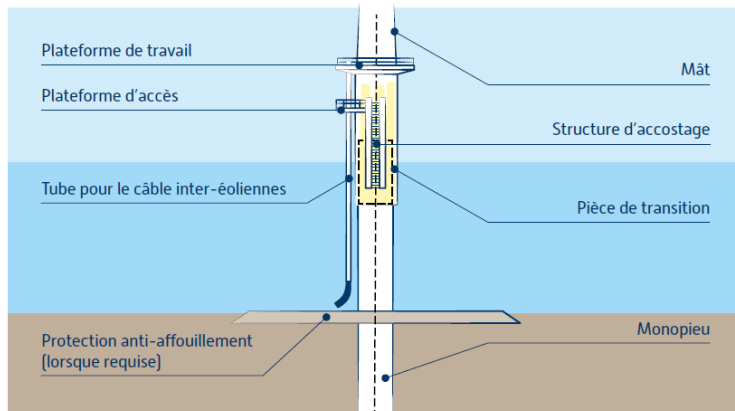
## Les fondations sont composées de deux parties :

- Un monopieu en acier (diamètre : environ 8 m | longueur : entre 45 et 65 m | poids : entre 600 et 1 000 T environ)
- Une pièce de transition en acier, qui permet de faire la jonction entre le monopieu et l'éolienne et qui accueille différents équipements techniques (diamètre : environ 8 m | longueur : environ 12 m | poids : environ 150 tonnes)

## Méthode d'installation :

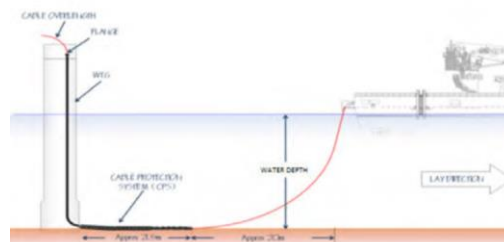
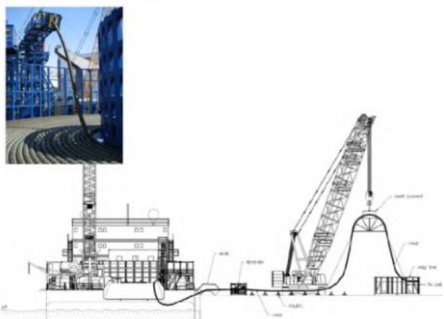
- Les monopieux seraient enfoncés par battage à une profondeur d'environ 25 à 35 mètres dans le sous-sol marin

### PRINCIPAUX ÉLÉMENTS D'UNE FONDATION MONOPIEU





## Etape 2 : installation des câbles inter-éoliennes



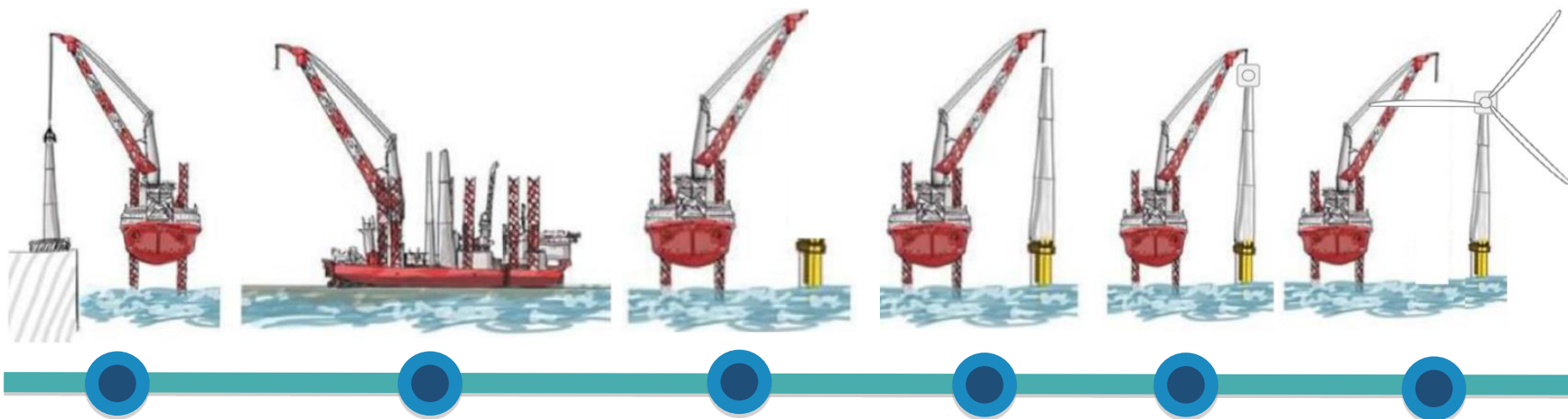
**Etape 1**  
Chargement des câbles  
sur un navire câblé

**Etape 2**  
Transport des câbles

**Etape 3**  
Tirage et pose du câble  
entre 2 éoliennes

**Etape 4**  
Raccordement des  
terminaisons de  
câble

## Etape 3 : installations des éoliennes



### Etape 1

Chargement des éoliennes à bord d'une plateforme de transport

### Etape 2

Transport jusqu'au site en mer

### Etape 3

Positionnement et stabilisation de la plateforme autoélevatrice

### Etape 4

Levage et installation du mât de l'éolienne

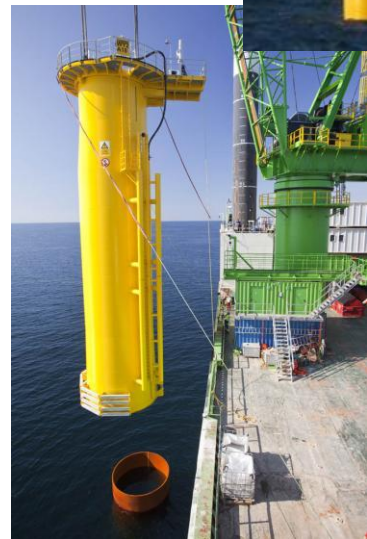
### Etape 5

Levage et installation de la nacelle

### Etape 6

Levage et installation de chaque pale

# Chantier d'installation d'un parc éolien en mer





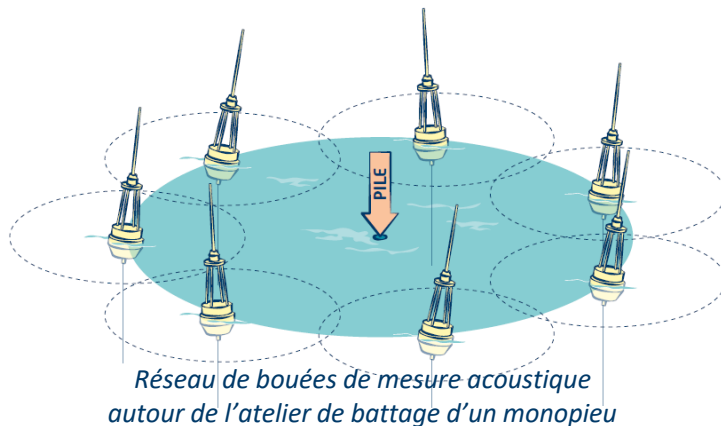
# Mesures envisageables en phase de construction du parc éolien

## Suivis sur le milieu :

- Qualité de l'eau et suivi bio-sédimentaire
- Turbidité



Sonde multi-paramètres pour mesurer les paramètres physico-chimiques du milieu



Réseau de bouées de mesure acoustique autour de l'atelier de battage d'un monopieu

## Mesures et suivis pour les mammifères marins :

- Démarrage progressif des opérations de battage
- Contrôle visuel et acoustique de l'absence de mammifères marins à proximité de la zone de travaux
- Suivi par observation embarquée durant la construction
- Suivi acoustique durant la construction



Le réseau  
de transport  
d'électricité

# Les travaux en mer

\_capsuleLS\_Travaux

Projet de parc éolien en mer au large de **Dunkerque** et son raccordement électrique



Le réseau  
de transport  
d'électricité

# La gestion du chantier

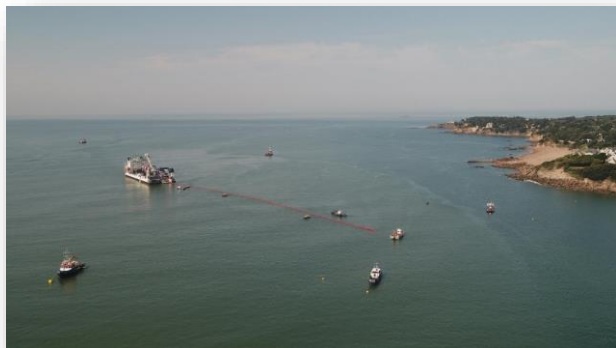
## La cohabitation avec les usages maritimes

- Dans la mesure du possible, aménagement du calendrier des études et travaux pour permettre la poursuite de la pêche pendant les périodes les plus intenses
- Recours à un FLO (*Fishing Liaison Officer*) pour faire l'interface entre les aménageurs et les usagers de la mer, les pêcheurs en particuliers
- Volonté de RTE
  - De restituer le plus tôt possible les zones de travaux à la pêche dans le respect des règles de sécurité maritime
  - D'ensouiller les câbles à une profondeur suffisante et éviter, autant que possible, toute gêne à la pêche en phase d'exploitation



# La gestion du chantier

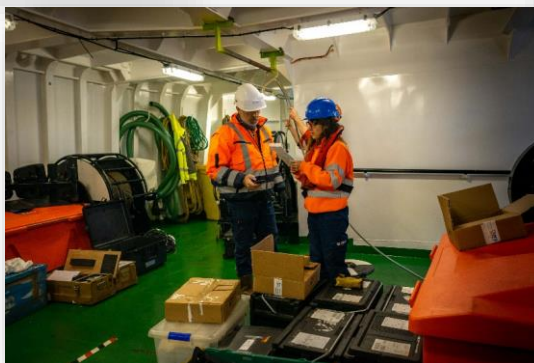
## Les enjeux HSE – Hygiène Sécurité Environnement



La santé et la sécurité des intervenants est un enjeu fondamental selon la politique RTE.



Le respect de l'environnement fait également partie intégrante de cette politique





---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

**Échanges avec les participants :  
vous avez la parole !**

Utilisez la fonction « lever la main » sur Zoom  
(alt+Y ou bien cliquer sur « Participants » puis « Lever la  
main » en bas de la fenêtre qui s'ouvre à droite)





---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

## 3 - Marges d'évolution et préconisations.

Les options permises par le permis enveloppe : consistance, critères et délais de choix ; mesures sur les impacts et leur suivi ; information du public

# Séquence 3

Mise en œuvre du projet

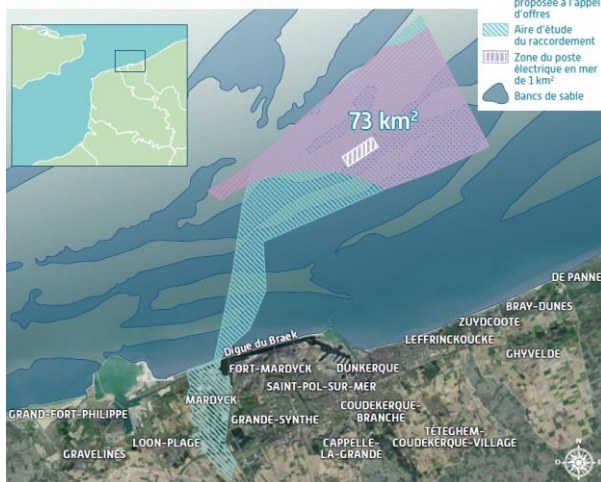
Marges d'évolution et préconisations

# Ce qui est déjà défini

## Des invariants fixés par l'État dans le cadre de l'appel d'offres

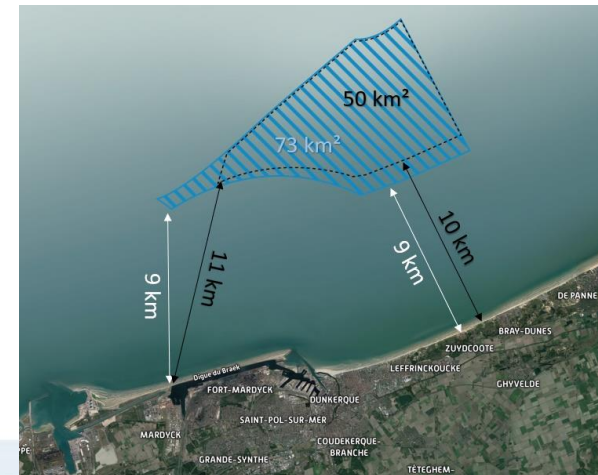
- La zone d'implantation du parc éolien en mer
- La puissance installée
- La zone d'implantation du poste électrique en mer
- Le calendrier de mise en œuvre

LOCALISATION DE LA ZONE DU PROJET



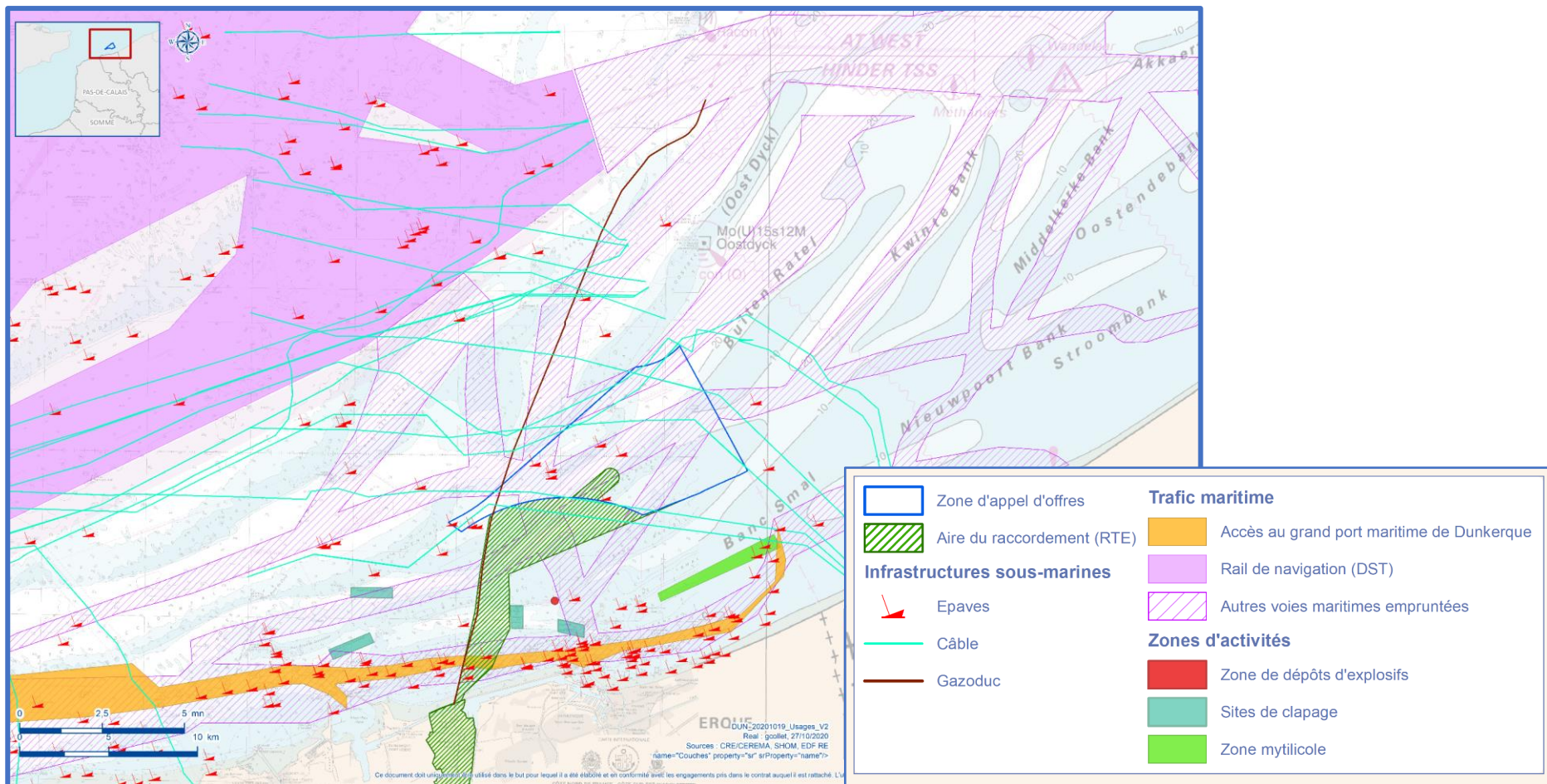
## Les engagements pris par EMD dans le cadre de sa réponse à l'appel d'offres

- Une emprise maximale de 50 km<sup>2</sup>
- Un éloignement à plus de 10 km des côtes
- Un maximum de 46 éoliennes
- Un montant minimum de 40 M€ alloués aux mesures et aux suivis environnementaux



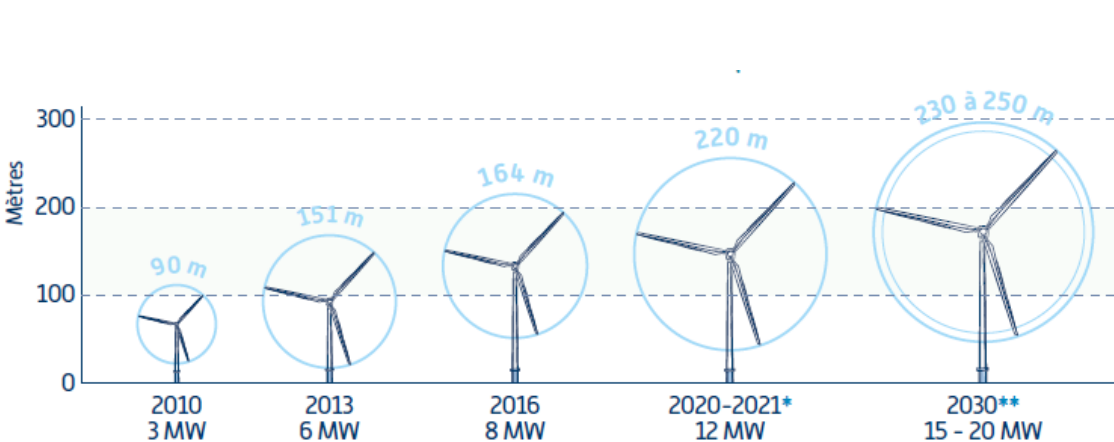


# Ce qui est déjà défini : l'aire d'étude du raccordement





# Comment ces dispositions s'appliquent-elles au parc éolien ?

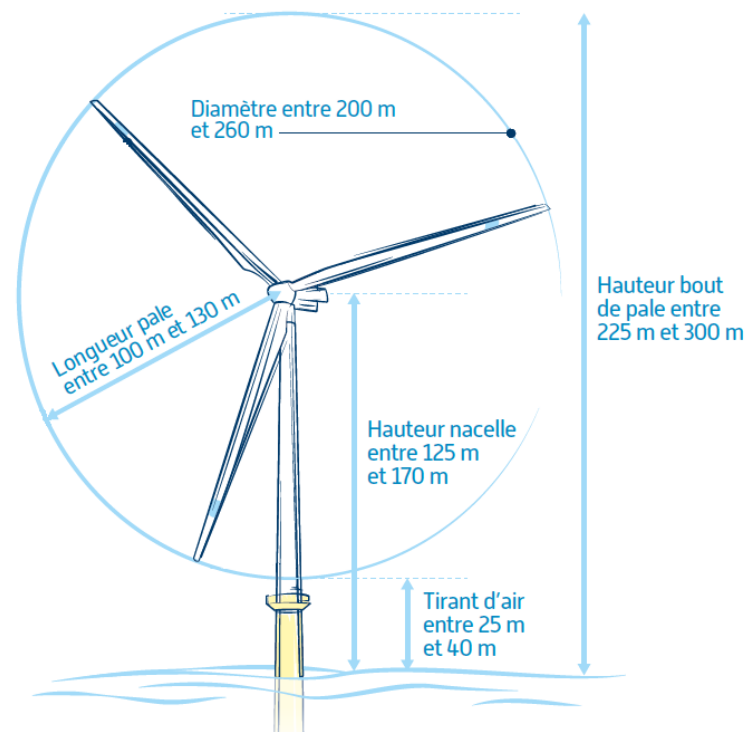


\* Année annoncée/envisagée pour le déploiement commercial

\*\* D'autres améliorations technologiques d'ici 2030 permettraient le développement d'éoliennes plus grandes produisant 15 à 20 MW

Source : Agence internationale de l'énergie (AIE)

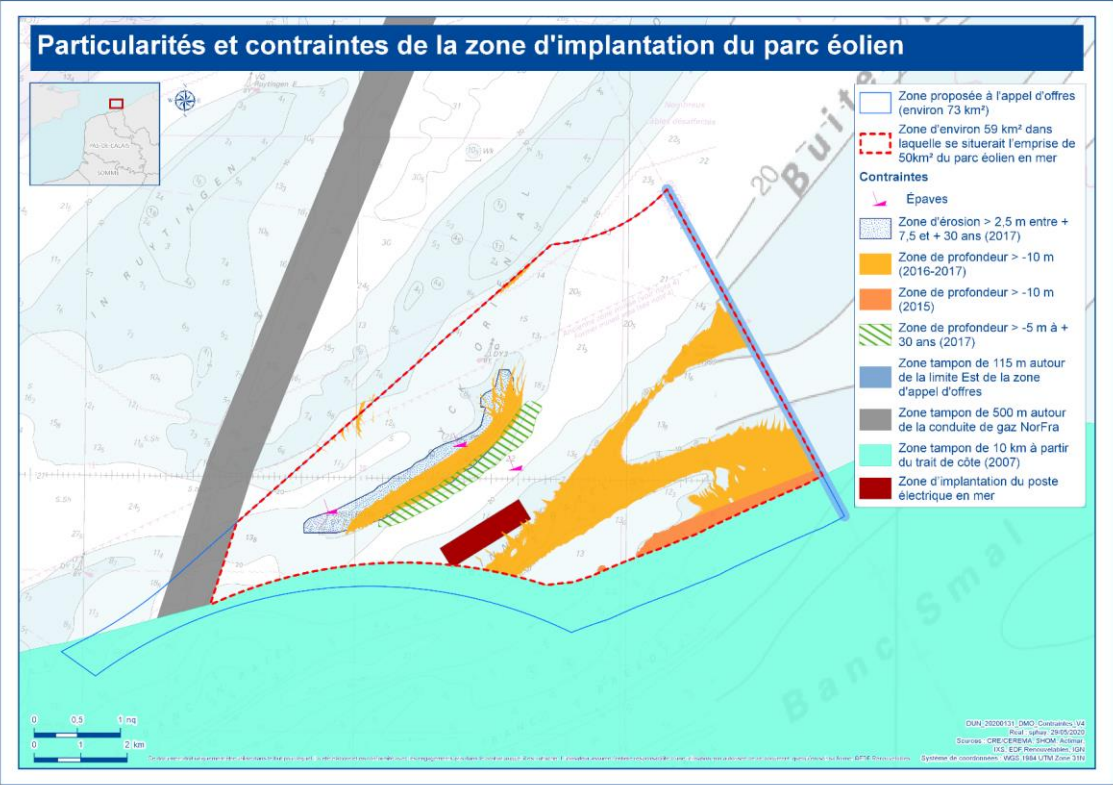
*Taille des éoliennes en mer au fil des avancées technologiques*



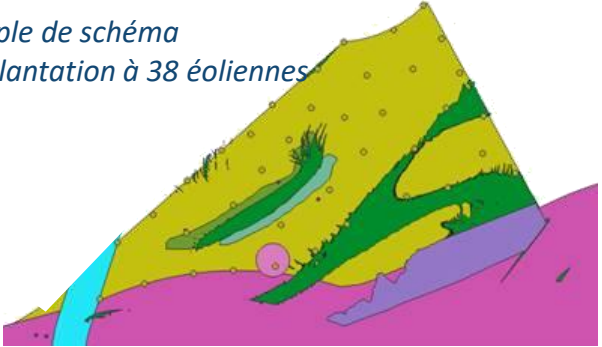
*Dimensions potentielles des éoliennes du projet*



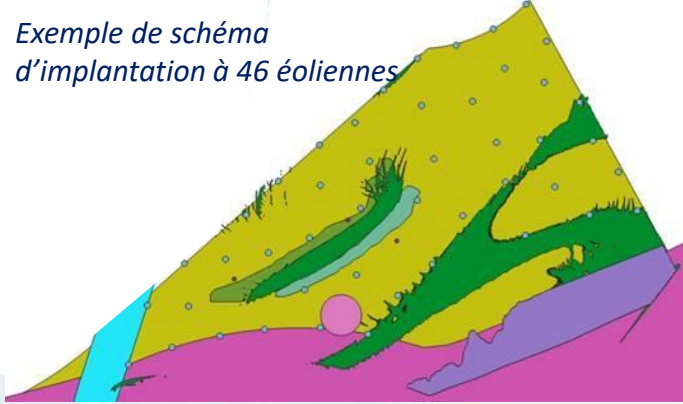
# Comment ces dispositions s'appliquent-elles au parc éolien ?



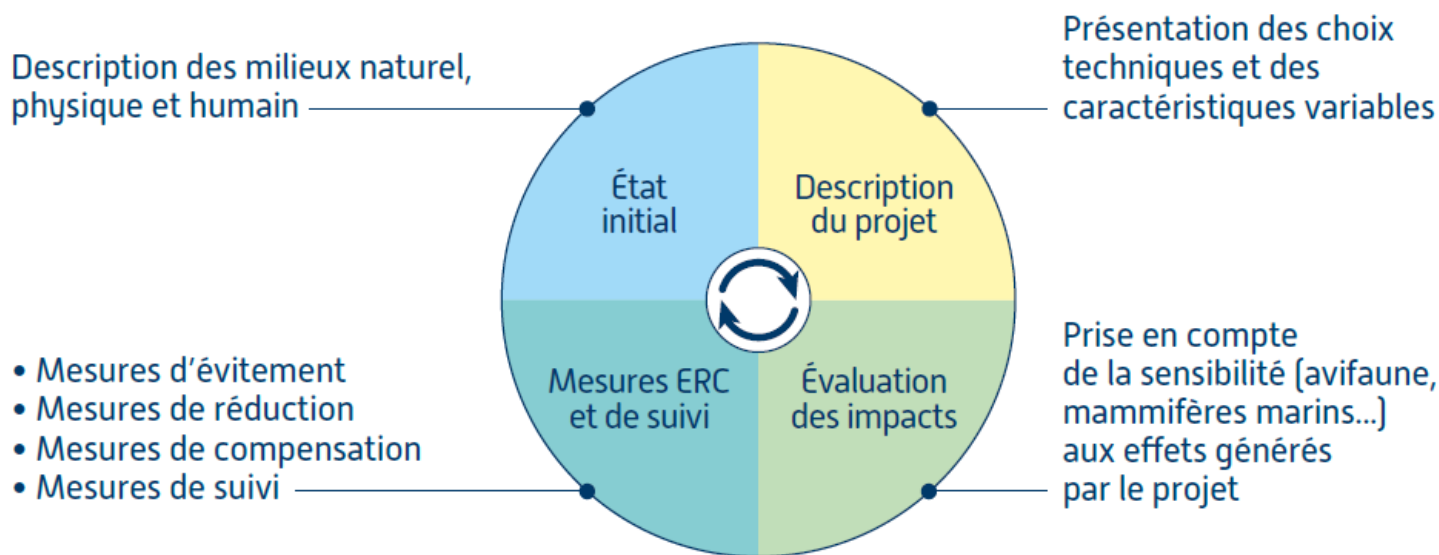
Exemple de schéma d'implantation à 38 éoliennes



Exemple de schéma d'implantation à 46 éoliennes



# La prise en compte des caractéristiques variables dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement





# La concertation se poursuit après le débat public

2021

2022

Bilan du débat public par la CNDP

Décision des MOA

## CONCERTATION CONTINUE

Concertation du public sous l'égide d'un garant nommé par la CNDP  
Instances de concertation sous l'égide du Préfet et du Préfet Maritime

Poursuite des études, élaboration de l'étude d'impact et des dossiers de demande d'autorisation par les Maîtres d'ouvrage

Instruction des demandes d'autorisation et Enquête publique par les services de l'Etat

Délivrance des principales autorisations



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

**Échanges avec les participants :  
vous avez la parole !**

Utilisez la fonction « lever la main » sur Zoom  
(alt+Y ou bien cliquer sur « Participants » puis « Lever la  
main » en bas de la fenêtre qui s'ouvre à droite)



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

## CONCLUSION



---

D U N K E R Q U E

# ÉOLIEN EN MER

Derniers rendez-vous :

Le 8 décembre de 18h30 à 20h sur Weo

Le 10 décembre de 13h à 14h sur Delta FM

Le 16 décembre de 18h30 à 20h30 : points de vue d'acteurs

Participez aussi sur

<https://dunkerque-eolien.debatpublic.fr>