

**Maître d'ouvrage :
Éoliennes Offshore du Calvados**

**PROJET DE PARC ÉOLIEN
AU LARGE DE
COURSEULLES-SUR-MER**



**Réunion inaugurale
du 20 mars 2013**

Sommaire

- > Partie 1: Contexte et place de l'éolien dans le mix énergétique
- > Partie 2 : Le choix du site
- > Partie 3 : Les caractéristiques techniques du projet



Qui sommes-nous ?

Les acteurs du projet



un leader des énergies renouvelables dans le monde, filiale d'EDF



leader de l'éolien en mer, détenu à 80% par l'Etat danois



acteur majeur de l'éolien en mer, développe le projet depuis 2007

> Partenaire pour la fourniture des éoliennes



un leader mondial dans le domaine des équipements industriels de production d'énergie



Contexte et place de l'éolien dans le mix énergétique

De grands défis énergétiques et climatiques à relever

- > Réduire la dépendance aux énergies fossiles
 - Aujourd’hui, 81 % de la production énergétique mondiale reposent sur le pétrole, le gaz et le charbon
 - La demande d’énergie primaire mondiale devrait augmenter d’un tiers entre 2010 et 2035
 - La différence entre les importations et les exportations d’énergie en France représente en 2012 l’équivalent du déficit de la balance commerciale française

De grands défis énergétiques et climatiques à relever

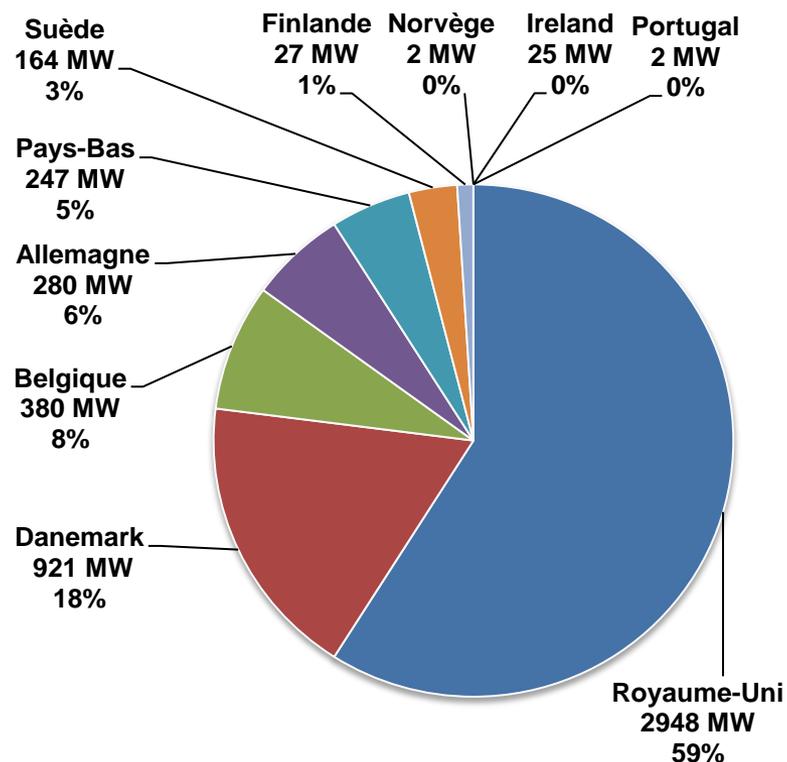
- > Répondre aux défis du changement climatique
 - Réduction de **20%** des émissions de gaz à effet de serre
 - Amélioration de l'efficacité énergétique de **20%**
 - **23%** d'énergies renouvelables en **2020** en France

- > Et à une demande croissante en électricité
 - En France, malgré une amélioration de l'efficacité énergétique, la consommation d'électricité a augmenté de presque **50%** en **20 ans**.

Le développement de l'éolien en mer

- > Un marché essentiellement européen
- > **5 000 mégawatts** éoliens en mer installés en Europe, fin 2012 dans 10 pays
- > Un potentiel estimé en 2030 à **150 000 mégawatts**
- > En 2030, objectif de **33 000 mégawatts** pour le Royaume-Uni et **25 000** pour l'Allemagne

Répartition des capacités de production éolien en mer en Europe en 2012



Source : Association européenne de l'énergie éolienne

Les objectifs français de développement de l'éolien en 2020

> Objectifs de l'éolien à terre et en mer

- Un parc de 25 000 mégawatts
- **10% de la consommation d'électricité française** (contre 2,2% en 2011)

> L'éolien en mer :

- **6 000** mégawatts en mer, soit entre 1000 et 1200 éoliennes
- **3,5%** de la consommation d'électricité française
- L'État a décidé de procéder par appel d'offres à vocation industrielle

Les principes de l'appel d'offres de l'État pour l'éolien en mer

- > L'appel d'offres repose sur trois principes :
 - Contribuer aux objectifs de développement des énergies renouvelables
 - Développer une filière industrielle
 - Prendre en compte l'environnement et les usages existants du domaine maritime

- > Une évaluation sur les critères suivants:
 - Activités existantes et environnement (20%)
 - Prix (40%)
 - Volet industriel (40%)

La sélection des zones de l'appel d'offres

- > Un exercice de concertation et de planification a été mené en 2009 - 2010 par l'Etat sur les façades maritimes dont la façade Manche/mer du Nord
- > 5 zones ont été retenues à l'issue de ce processus : Le Tréport, Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc et Saint-Nazaire
- > Juillet 2011: lancement de l'appel d'offres de l'Etat de 3 000 mégawatts sur ces 5 zones ; les projets de Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc, Saint-Nazaire ont été retenus en avril 2012

En résumé

- > Le maître d'ouvrage est constitué d'acteurs des énergies renouvelables reconnus et expérimentés
- > Le projet s'inscrit dans la politique énergétique nationale visant à augmenter la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité
- > Le projet participe au développement en France d'un nouveau mode de production d'énergie et à la création d'une filière industrielle

Questions du public

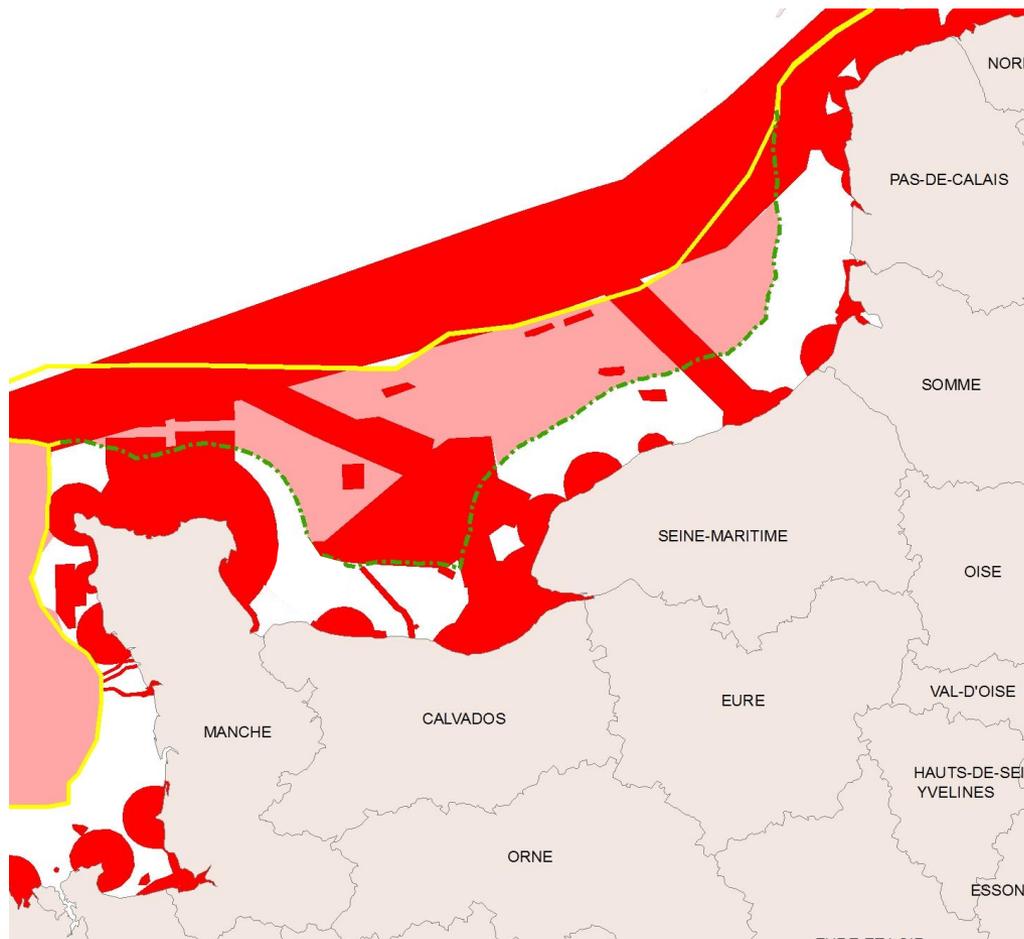


Le choix du site

Comment définir une zone propice à l'éolien en mer ?

- > Un gisement de vent important
- > Une profondeur limitée
- > L'éloignement des routes maritimes
- > La prise en compte des servitudes (radars, zones militaires...)
- > Au sein du Domaine Public Maritime

Des zones techniquement favorables existent sur le littoral français



Un travail engagé dès 2007 pour faire émerger un projet en Baie de Seine

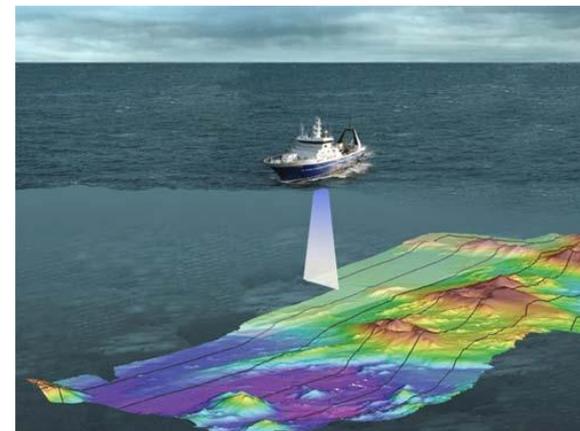
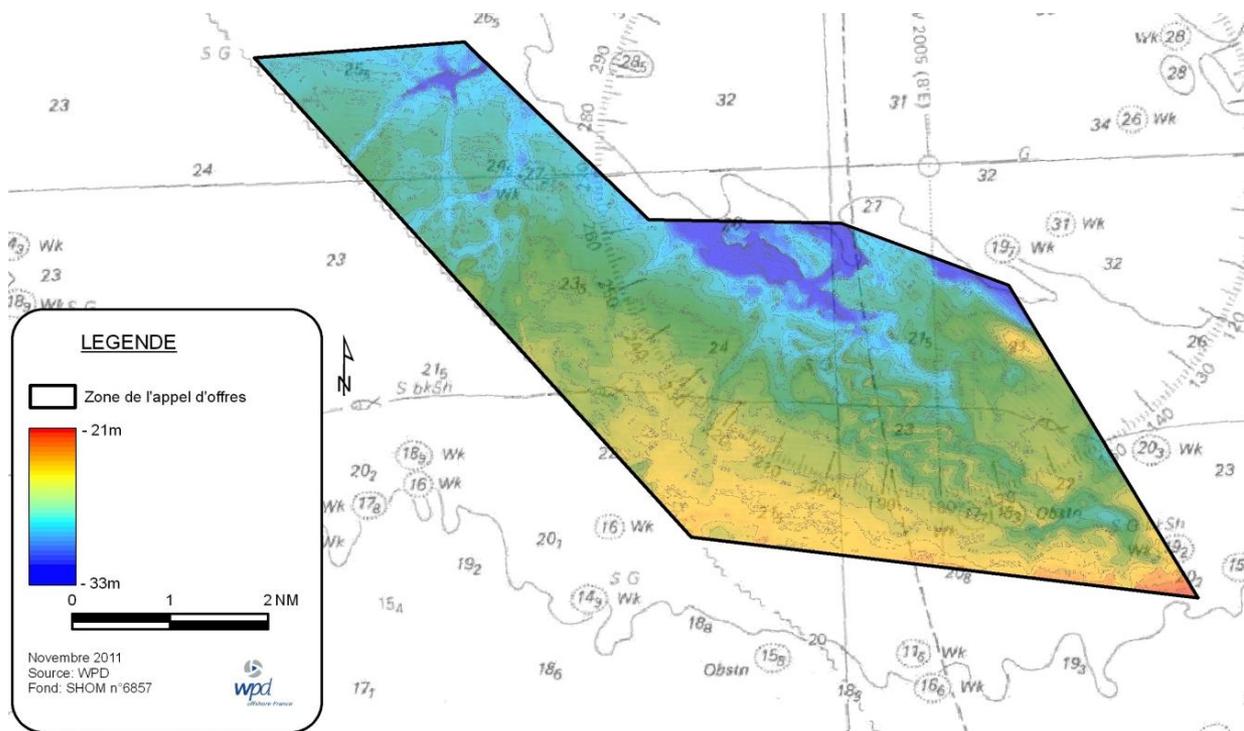
- > De nombreuses rencontres avec les acteurs du territoire: élus, associations, usagers de la mer, administrations...
- > Les enjeux spécifiques de la Baie de Seine ont pu être identifiés: trafic maritime, pêche, patrimoine historique...

Réalisation d'études environnementales et techniques préliminaires

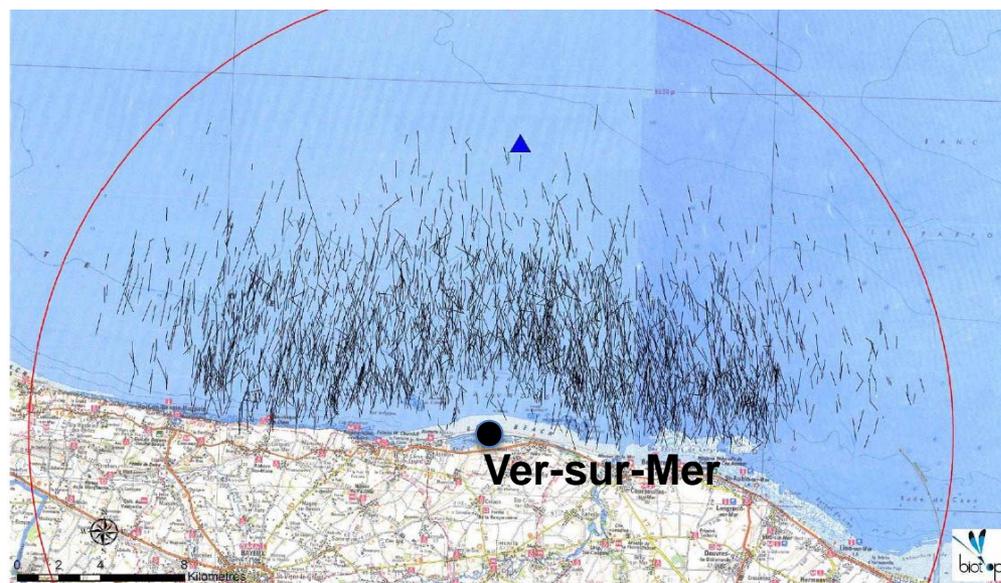
- > Géophysique/Géotechnique
- > Sécurité maritime
- > Avifaune
- > Mammifères marins
- > Coquille Saint-Jacques
- > Paysage
- ...



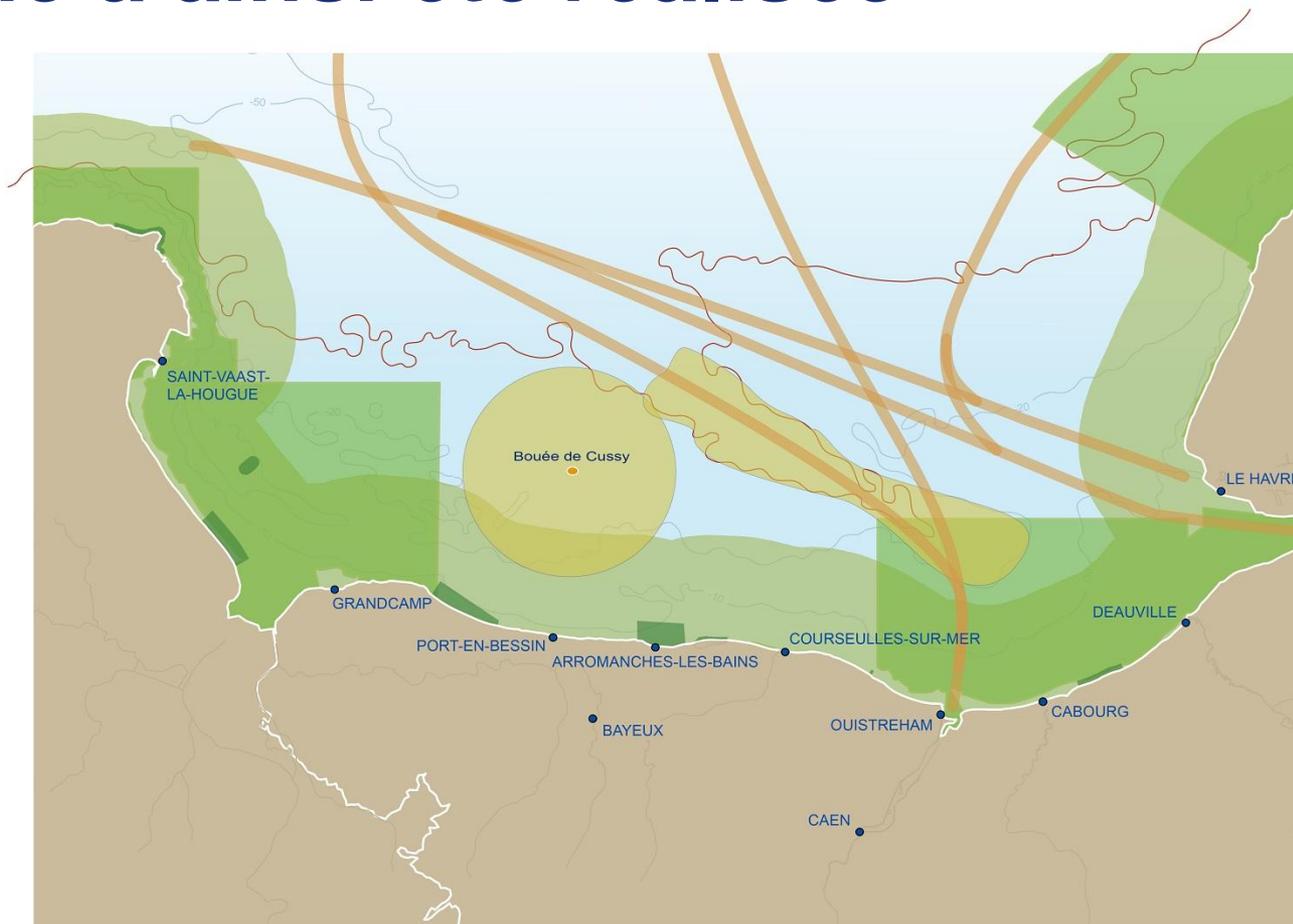
Carte bathymétrique



Carte d'observation avifaune par radar



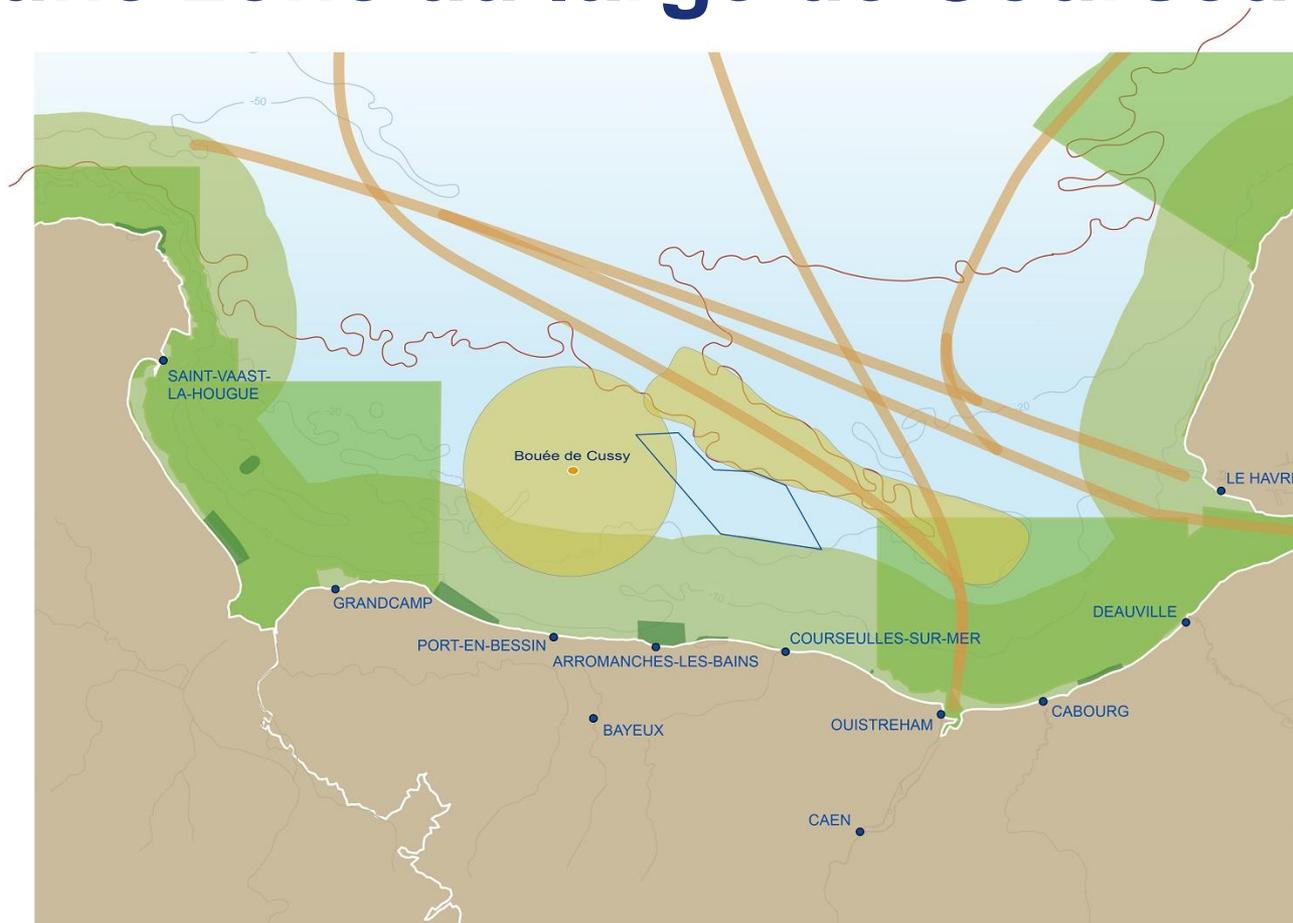
Une cartographie précise de la Baie de Seine a ainsi été réalisée



En 2009, l'Etat a lancé une planification des zones propices à l'éolien en mer

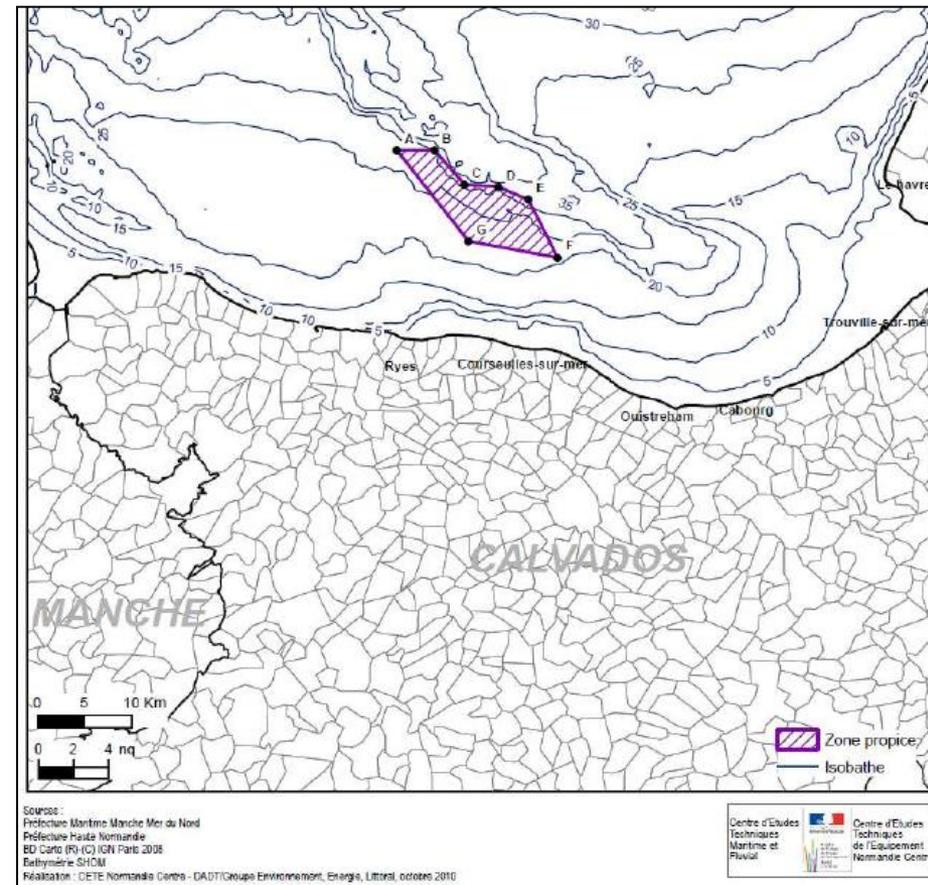
- > Objectif: lancement de futurs appels d'offres pour atteindre l'objectif national de 6000 MW, soit environ 1000 éoliennes en mer, à l'horizon 2020
- > Des zones propices identifiées sur chacune des façades maritimes: Manche Mer du Nord / Atlantique / Méditerranée
- > Lancement des projets les plus matures dans la première tranche d'appel d'offres

En 2011, l'Etat a lancé un appel d'offres sur une zone au large de Courseulles



Le cahier des charges de l'appel d'offres indiquait des conditions à respecter

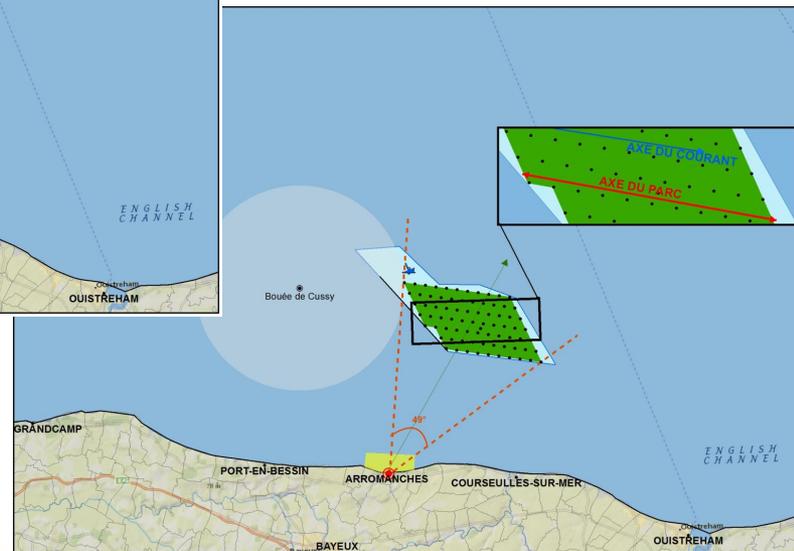
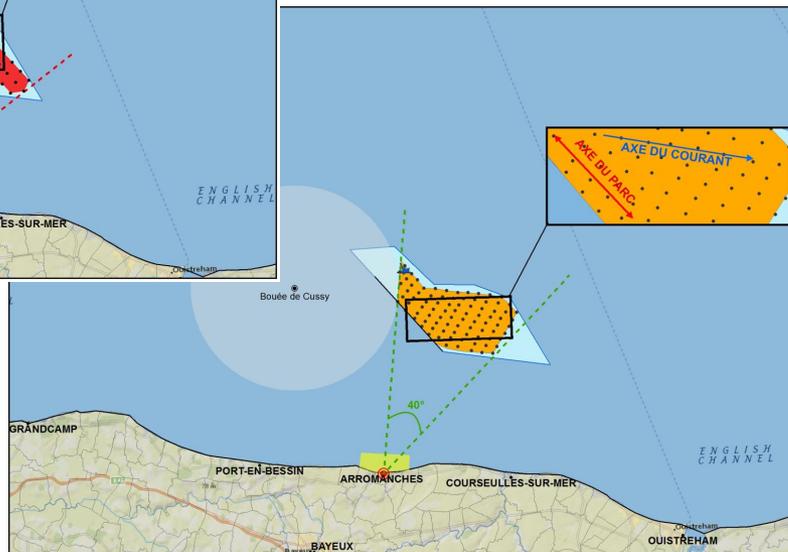
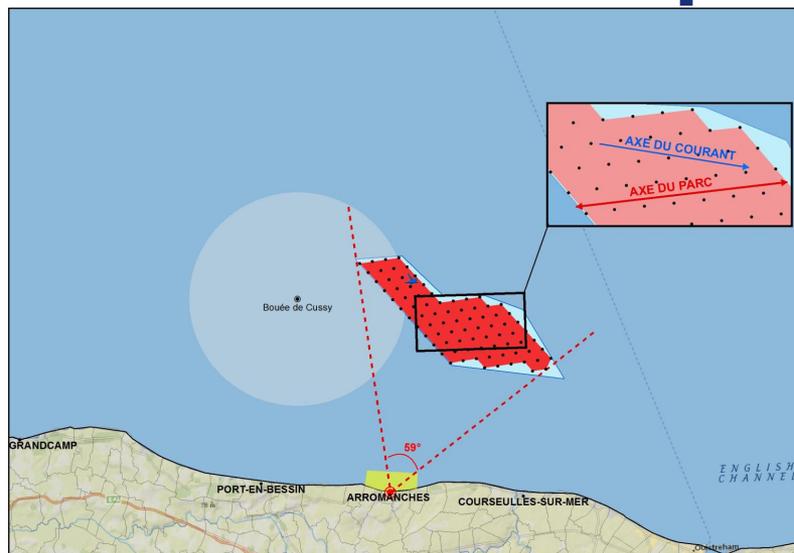
- > Lot n°3: Courseulles-sur-Mer
- > 77km²
- > Puissance comprise entre 420 et 500MW
- > Soit entre 70 et 100 éoliennes



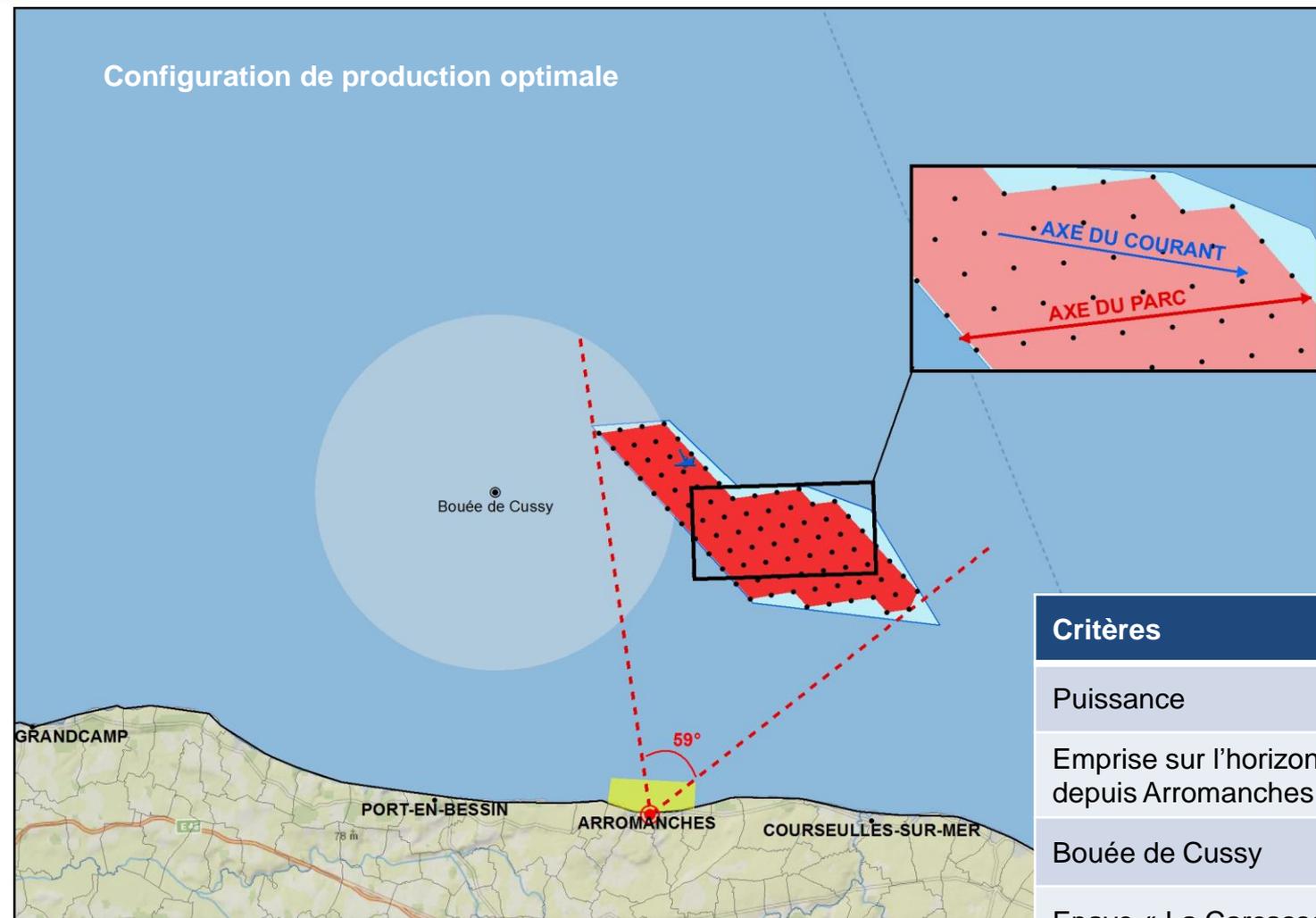
Un travail d'optimisation du projet a été réalisé en 2011

- > Limiter l'emprise sur l'horizon, notamment depuis le **site classé d'Arromanches**
- > Se maintenir à **5 miles nautiques de la Bouée de Cussy**
- > Se maintenir au sud de **l'épave** dite de « La Carcasse »
- > Privilégier un alignement des éoliennes dans **le sens du courant 100°**
- > Réduire la surface du parc à **50 km² (-35%)**

Plusieurs dispositions ont été étudiées

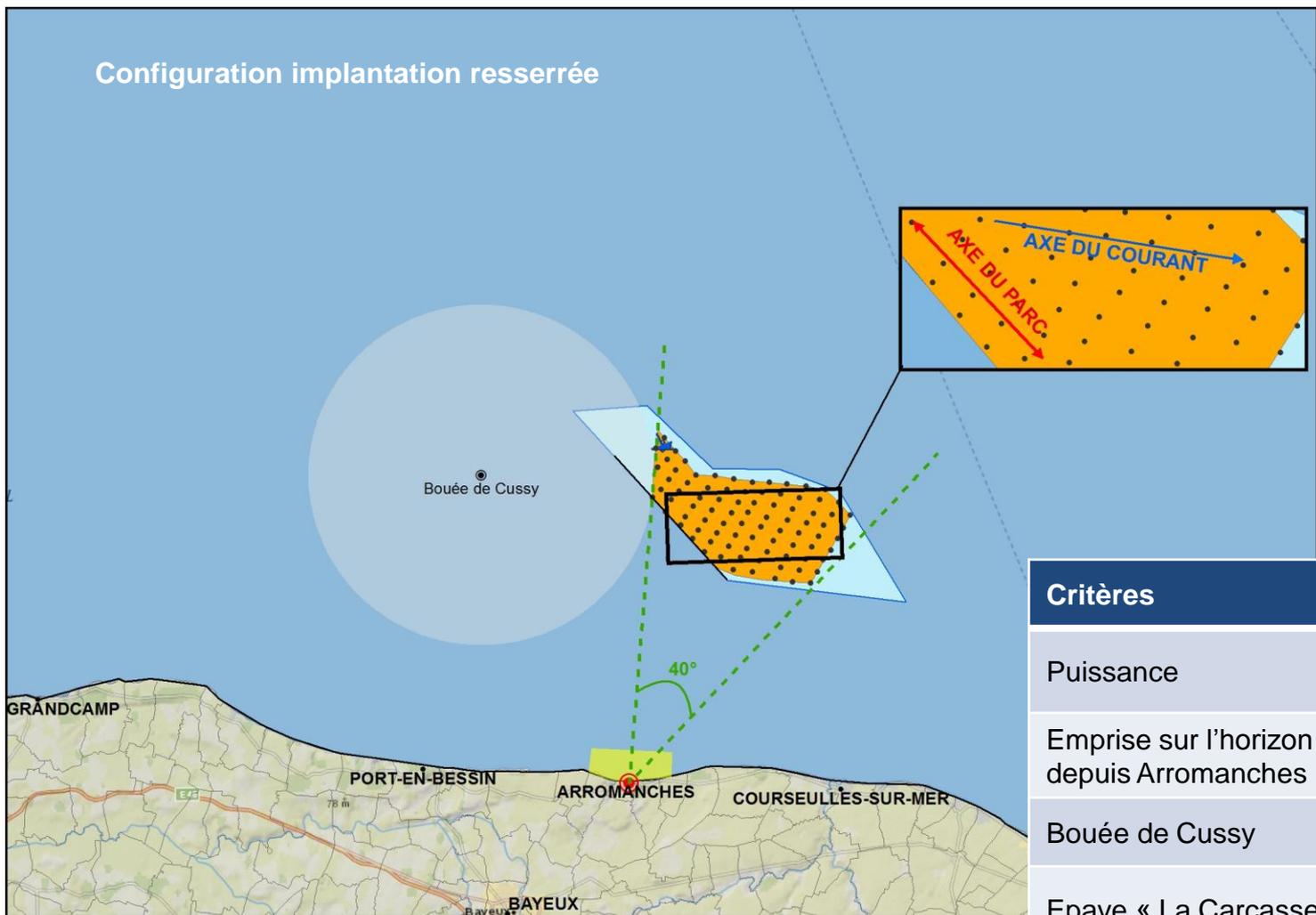


Configuration de production optimale



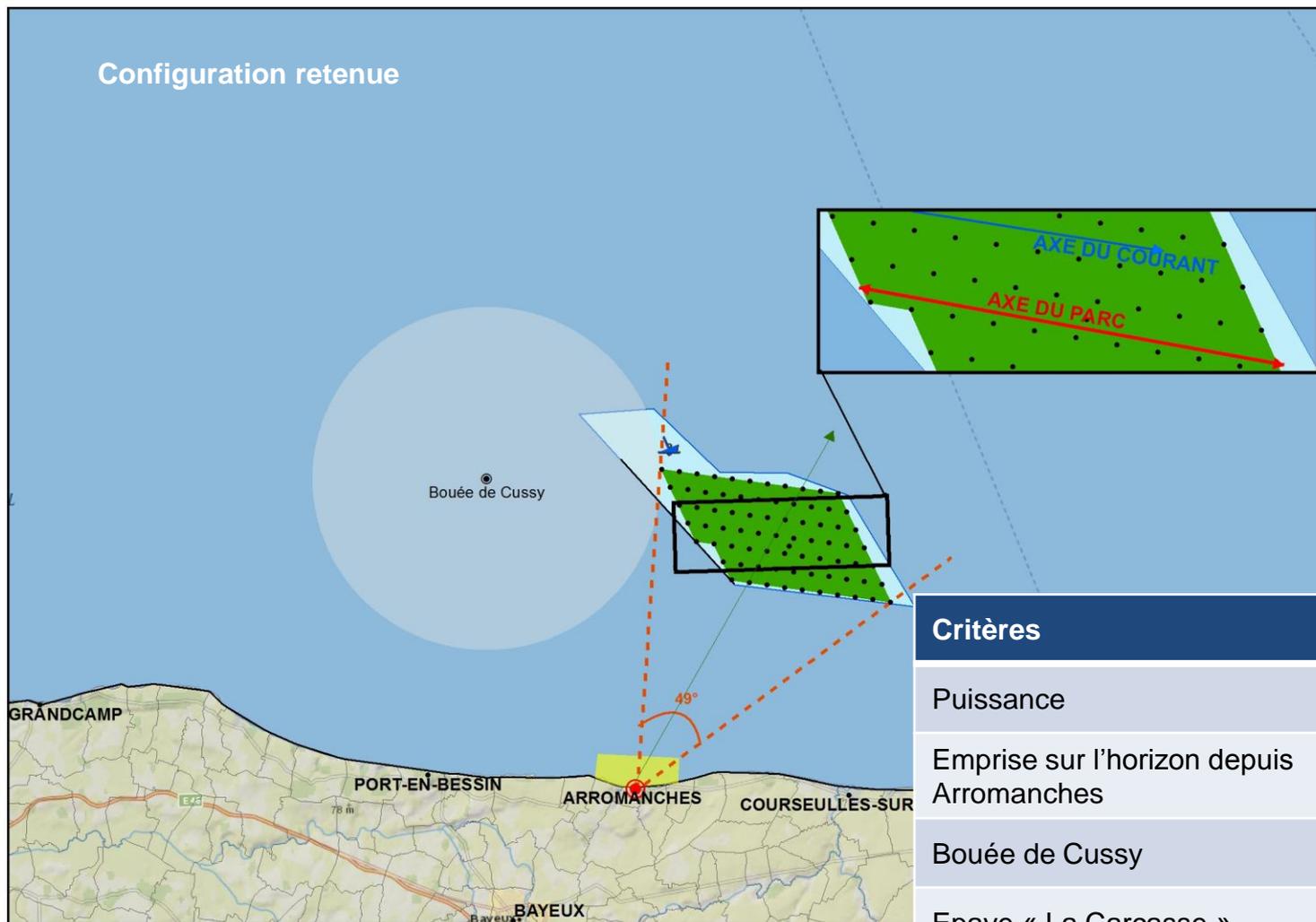
Critères	Parc n° 1
Puissance	498 MW
Emprise sur l'horizon depuis Arromanches	59°
Bouée de Cussy	5,5 km
Epave « La Carcasse »	12 éoliennes au nord
Axe du courant	Non respecté: 83 °
Surface	70 km ²

Configuration implantation resserrée



Critères	Parc n° II
Puissance	492 MW mais effet de sillage important
Emprise sur l'horizon depuis Arromanches	40°
Bouée de Cussy	10 km
Epave « La Carcasse »	quelques éoliennes au nord
Sens du courant	Non respecté: 140 °
Surface	51 km ²

Configuration retenue



Critères	Parc n° III
Puissance	450 MW
Emprise sur l'horizon depuis Arromanches	49° + symétrie
Bouée de Cussy	10 km
Epave « La Carcasse »	Aucune éolienne au nord
Sens du courant	Respecté: 100 °
Surface	50 km ²

La localisation du projet est le fruit de 6 années de réflexion

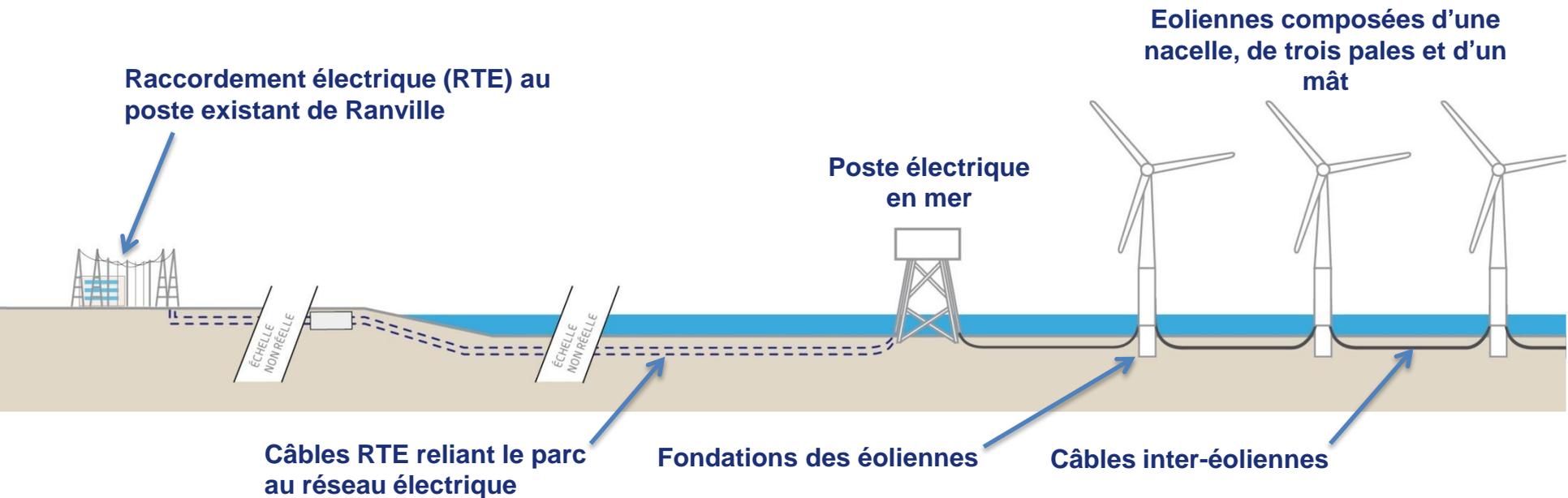
- > En 2007, l'identification d'un site techniquement propice à l'éolien en mer au large du Calvados
- > 2008-2011, un travail d'identification des enjeux spécifiques de la Baie de Seine
- > 2011-2012, l'optimisation du site proposé par le Gouvernement dans le cadre de l'appel d'offres

Questions du public



Les caractéristiques techniques du projet

Composantes du parc éolien en mer



L'éolienne Alstom Haliade 150

- Eolienne conçue pour l'éolien en mer

Puissance électrique unitaire

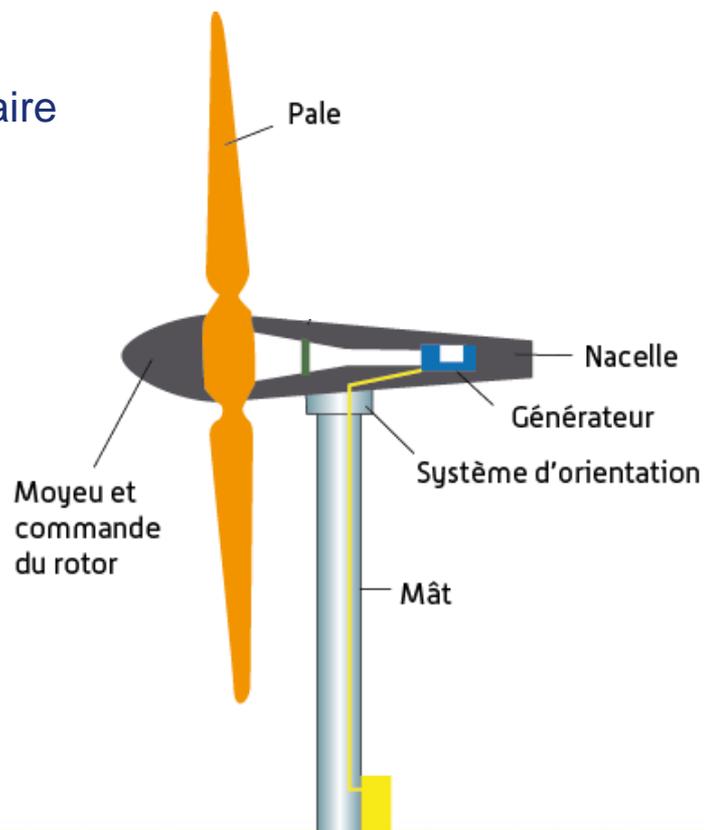
6 mégawatts

Hauteur de la nacelle

100 mètres

Longueur d'une pale

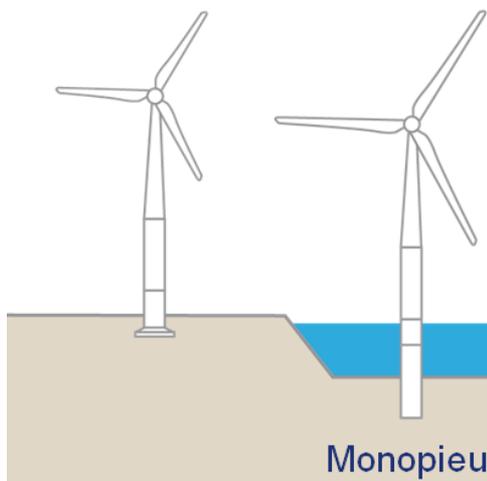
73,5 mètres



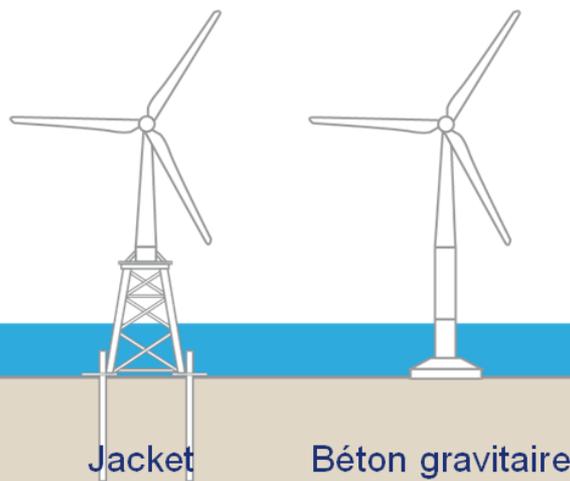
Les fondations des éoliennes

- > Premières études de sols menées en 2011
- > Fondation de type monopieu la plus adaptée
- > Études complémentaires pour en déterminer le dimensionnement exact

Eolienne terrestre



Eoliennes en mer



Configuration du parc éolien



Zone de l'appel d'offres

Projet de parc éolien en mer au large de Courseulles-sur-Mer

Implantation des éoliennes

Zones Natura 2000

Poste électrique en mer

Épave

La production d'électricité attendue

- > Au large, les vitesses moyennes de vent sont d'environ **30 km/h** (à **100 mètres** de haut)
- > Les éoliennes produisent **90 % du temps** (équivalant à **38 % du temps à pleine puissance**)
- > La production estimée est de **1 500 gigawattheures/an** soit la consommation annuelle moyenne en électricité de près de **630 000 habitants** (à titre d'exemple la population du Calvados est de 686 000 habitants)



Les enjeux locaux

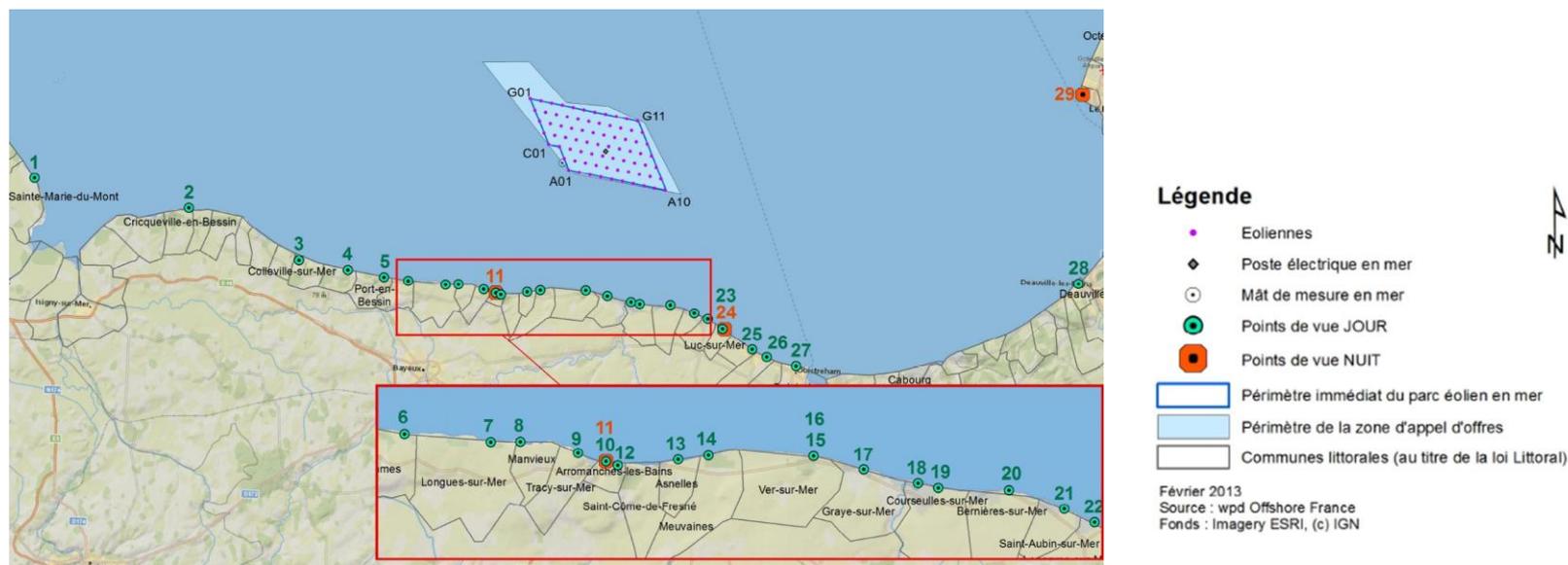
Pêche

- > Filière importante dans l'économie locale et régionale
- > Travail important avec les représentants des marins pêcheurs pour :
 - éviter les zones les plus pêchées
 - réduire l'emprise du parc
 - aligner les éoliennes et les câbles dans le sens du courant marin
- > Etude sur la ressource et étude socio-économique pour préciser les enjeux



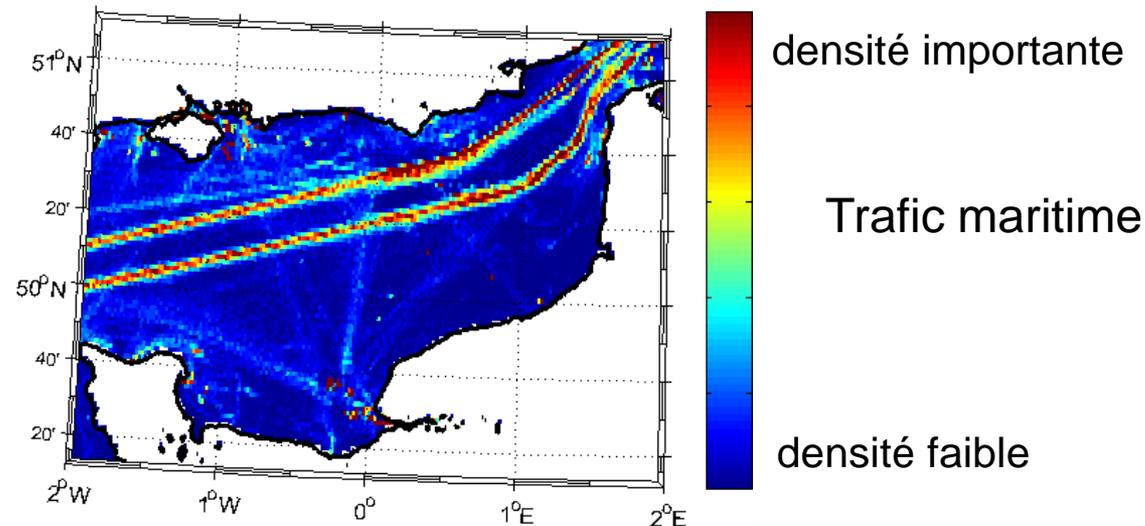
Enjeux patrimoniaux et paysagers

- Prise en compte des lieux de mémoire liés aux plages du Débarquement
- Utilisation d'une éolienne de grande puissance pour limiter le nombre d'éoliennes
- Optimisation de l'emprise du projet
- Réalisation de simulations visuelles de Sainte-Marie-du-Mont au Cap de la Hève



Sécurité maritime

- > Analyse des activités et de la navigation
- > Prise en compte des servitudes liées aux moyens de surveillance et de communication
- > Analyse du risque initial et résiduel

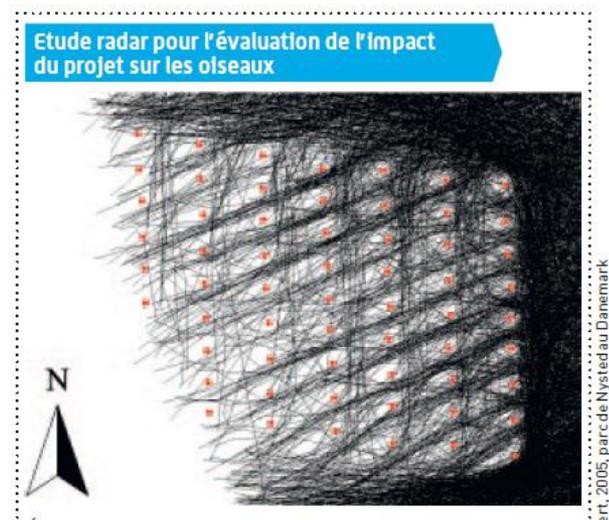


Les oiseaux

- > Deux années d'observations par bateau, radar avec le soutien des scientifiques et des associations :
 - La baie de Seine abrite de nombreuses espèces
 - 90 % des espèces marines volent à moins de 30 mètres au dessus de la mer

- > Les retours d'expériences montrent que :
 - Les espèces en migration évitent les éoliennes
 - Les oiseaux marins qui se nourrissent ou nichent sur les côtes à proximité ne sont pas affectés par la présence du parc

- > Les études se poursuivent :
 - Par un réseau d'observateurs
 - Par la participation à des programmes nationaux



Les mammifères marins

- > Recensement des espèces présentes en baie de Seine à partir :
 - des observations en mer
 - des données du réseau national d'échouage et des associations
 - des programmes de suivi

- > Principales espèces
 - Soit résidentes comme les phoques
 - Soit présentes ponctuellement comme les marsouins, les dauphins

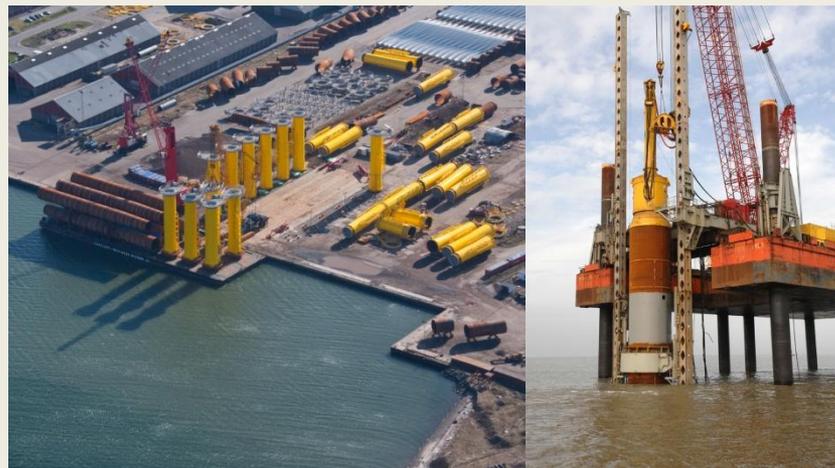
- > Les retours d'expériences montrent un évitement des parcs en phase travaux et un retour dans le secteur des parcs en exploitation

- > Des mesures et la modélisation de la propagation du bruit lié à la construction du parc sont en cours



Un plan industriel créateur d'emplois

Les 2 grandes étapes de construction du parc



Etape 1
2015 / 2017



**Fondations : fabrication
et installation**



Etape 2
2017 / 2020



**Eoliennes : assemblage
et installation**

Fabrication de l'éolienne Alstom



- > **4 nouvelles usines**
 - **2 usines à Saint-Nazaire :** génératrices et nacelles
 - **2 usines à Cherbourg :** mâts et pales

- > **Création de 1 000 emplois directs et 4 000 emplois indirects**

Construction du parc



**Fabrication
des fondations**

200 emplois

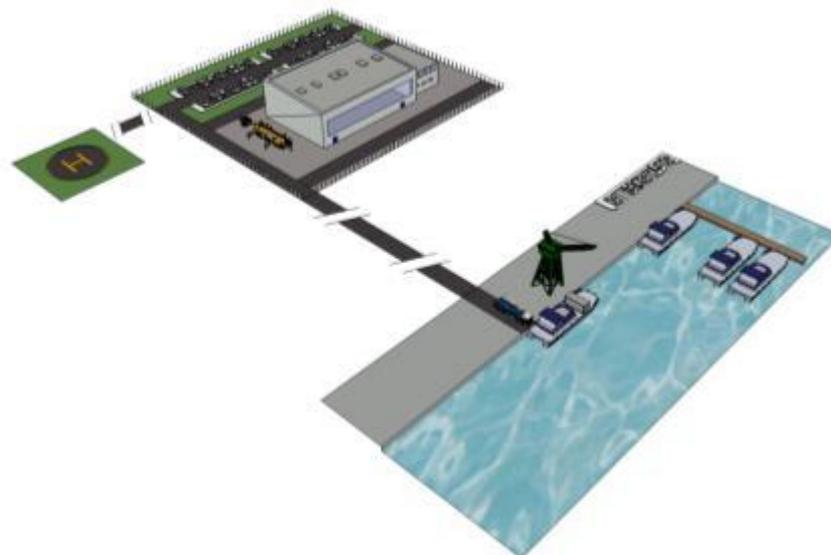


**Installation
des composants**

200 emplois

Exploitation-Maintenance

- > Recrutement d'une centaine d'ingénieurs, de techniciens, de marins, ...
- > Création d'emplois pérennes pendant plus de 20 ans
- > Choix du port de Caen-Ouistreham pour installer la base de maintenance



Dynamique industrielle, emploi et formation

- > Une opportunité pour les entreprises locales
- > Recrutement de personnel qualifié pendant toute la durée de vie du projet
- > Formations liées aux métiers de la filière



Les éléments financiers du projet

- > **1,8 milliard d'euros** : investissement du projet
- > **50 millions d'euros par an** : estimation du coût de fonctionnement du parc

Les grandes étapes du projet

Avril 2012 à
octobre 2013



**Poursuite des
études**

Mars 2013 à
juillet 2013



**Débat
public**

Octobre 2013
à mi 2015



**Confirmation
du projet et
demandes
d'autorisations**

2015
2020



**Construction
du parc éolien
dont 2 ans
d'opérations
en mer**

A partir
de 2018



**Démarrage
progressif de
l'exploitation**

Le projet en bref

- > **75** éoliennes à plus de **10 km** des côtes
- > Un projet développé **avec les acteurs locaux** et **créateur d'emplois**
- > Les ports de **Caen-Ouistreham** et **Cherbourg** au cœur du projet
- > Date de mise en service à **partir de 2018**

Questions du public