



# LE PROJET ÉOLIEN EN MER DU CALVADOS

Instance de concertation, le 26 septembre 2012

4 ACTEURS DE RÉFÉRENCE  
DE L'ÉOLIEN OFFSHORE  
RÉUNIS DANS UN PROJET  
INDUSTRIEL LOCAL EN  
BASSE-NORMANDIE





---

A/ PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

B/ PRÉSENTATION DES TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

C/ PLANNING



## LA CONSTITUTION D'UNE ALLIANCE D'EXPERTISES ET D'ATOUTS

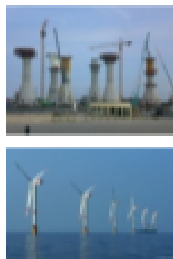


- **Spécialiste de la production d'électricité d'origine renouvelable**
- **Envergure internationale**  
2200 collaborateurs dans 16 pays



- **Une expérience grandissante dans l'éolien offshore**

- Belgique : 11 éoliennes de 3,3 MW en construction et 20 en exploitation au sein de l'opération Eolien
- Royaume-Uni : 10 éoliennes de 3,3 MW en cours de construction
- Espagne : 10 éoliennes de 3,3 MW en cours de construction



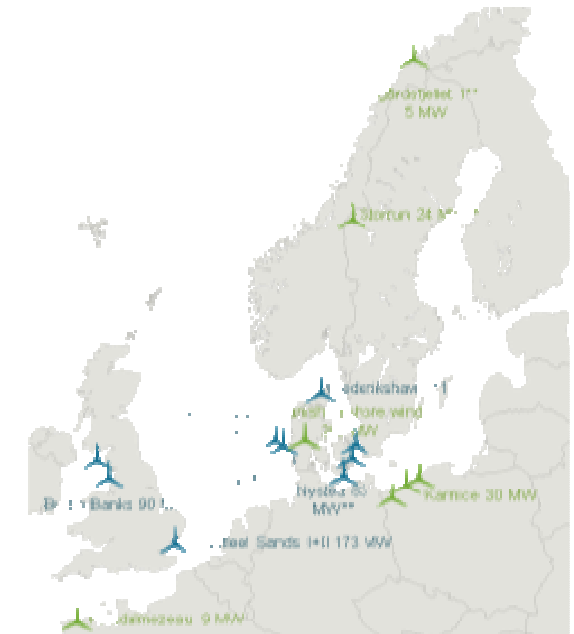
- **Leader de l'éolien en Allemagne**  
1 600 éoliennes installées
- **Acteur historique du projet éolien en mer du Calvados**
- **Une vingtaine de projets offshore**



Baltic 1 – Inauguré en 2011 – 21 éoliennes



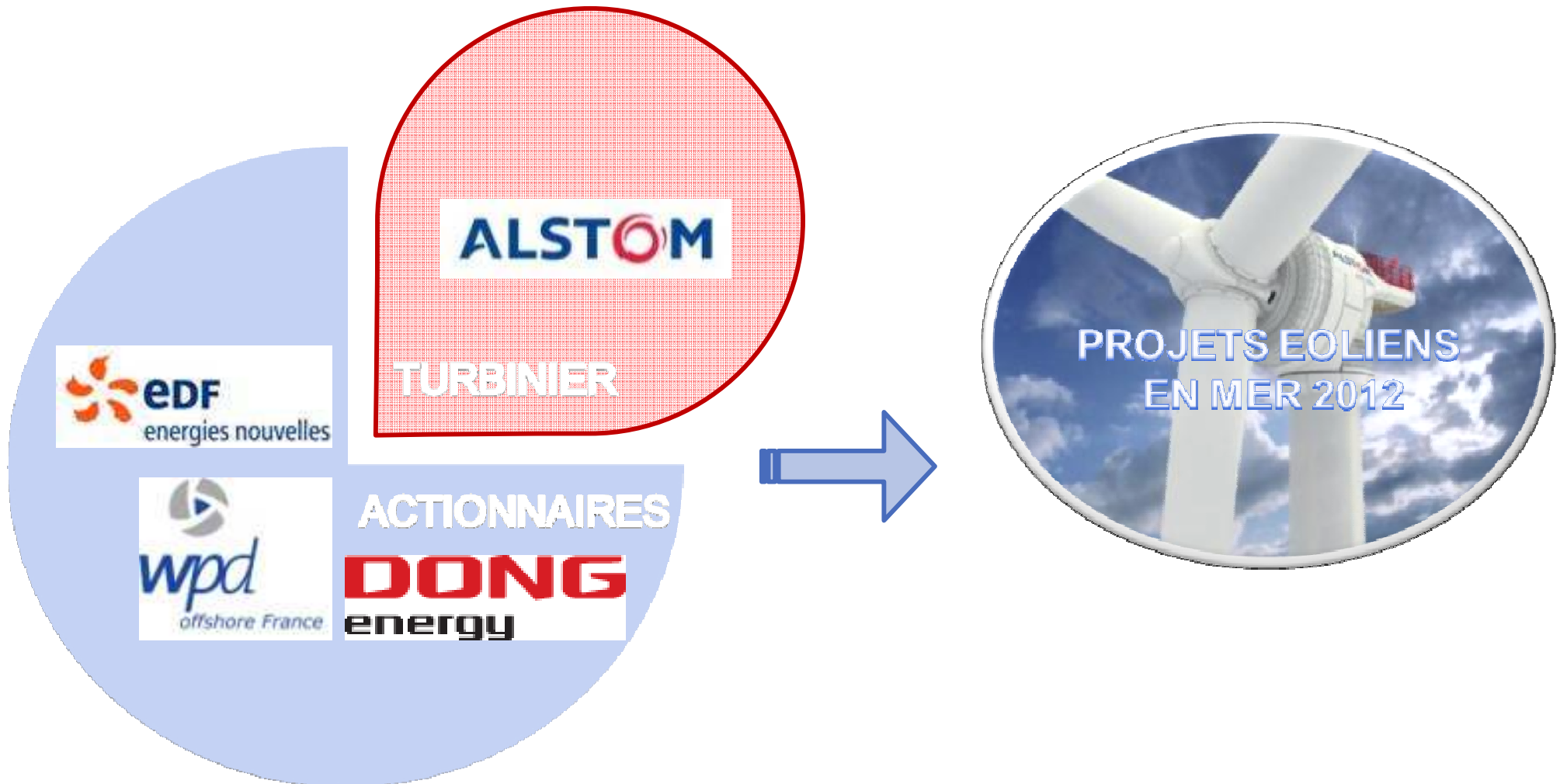
- **Leader mondial en puissance installée dans l'éolien en mer**
- **Plus de 20 ans d'expérience dans l'éolien offshore**



Vue générale des unités de productions



## 4 ACTEURS DE RÉFÉRENCE AU SEIN D'UN CONSORTIUM STRUCTURÉ





## L'HALIADE 6MW : UNE PROUESSE TECHNIQUE PRODUITE EN FRANCE

> Permettant de créer une industrie française de fabrication des composants clés :

✓ **Création de 4 usines :**

Générateurs et nacelles à Saint-Nazaire

Pales et mâts à Cherbourg



✓ **Création d'emplois à long terme :**

5000 emplois dont 1 000 emplois directs et 4 000 emplois indirects

### Caractéristiques techniques

> Turbine de 6 MW

> Rotor de grand diamètre  
(nouvelle conception de pales)

> Technologie Direct Drive et  
alternateur à aimants permanents

> Réduction du poids de la nacelle  
et optimisation de la fiabilité



**Création de 1000 emplois**

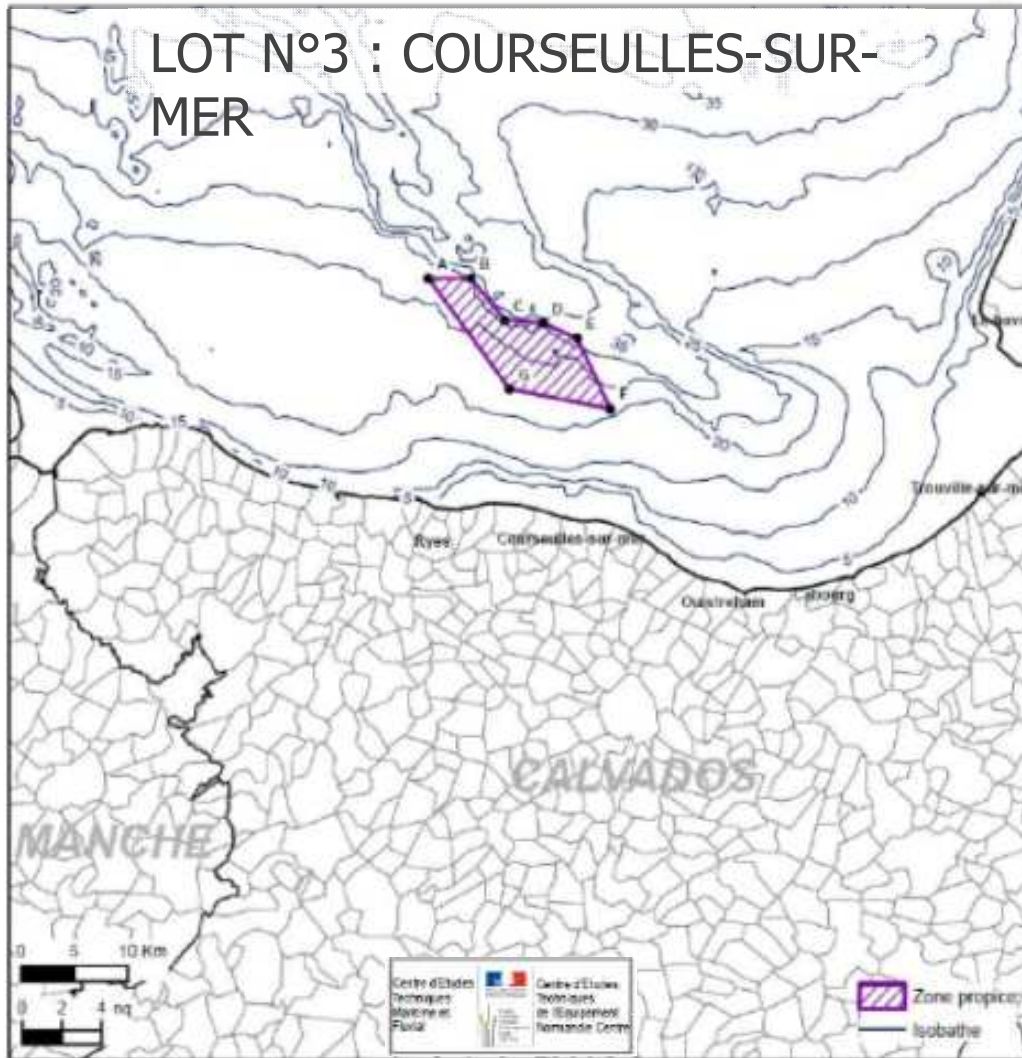


## L'HALIADE 6MW : UN PROTOTYPE A TERRE INSTALLÉ DÉBUT 2012





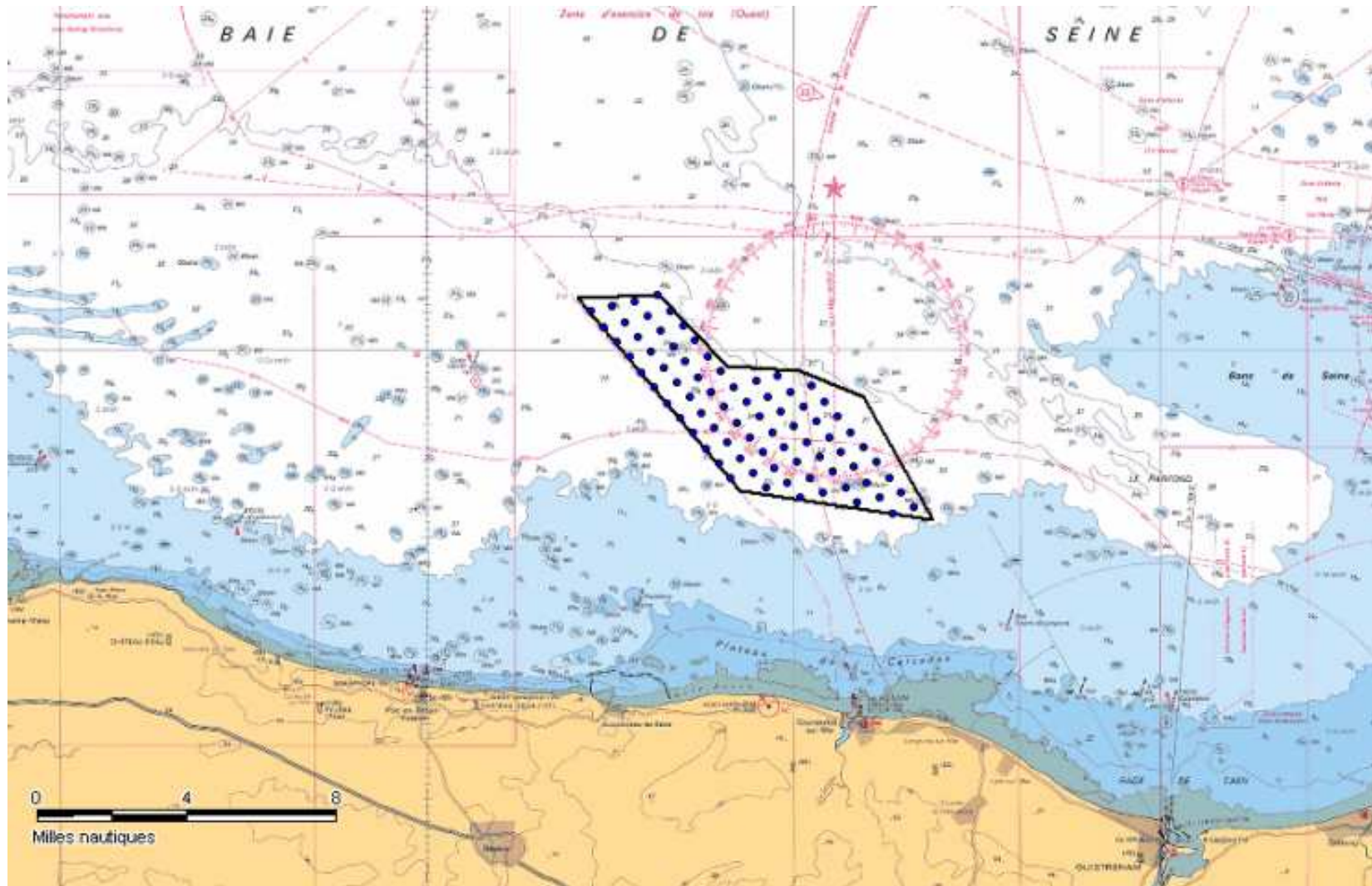
## RAPPEL DU CAHIER DES CHARGES DE L'APPEL D'OFFRES



### Modalités techniques de l'Appel d'Offres

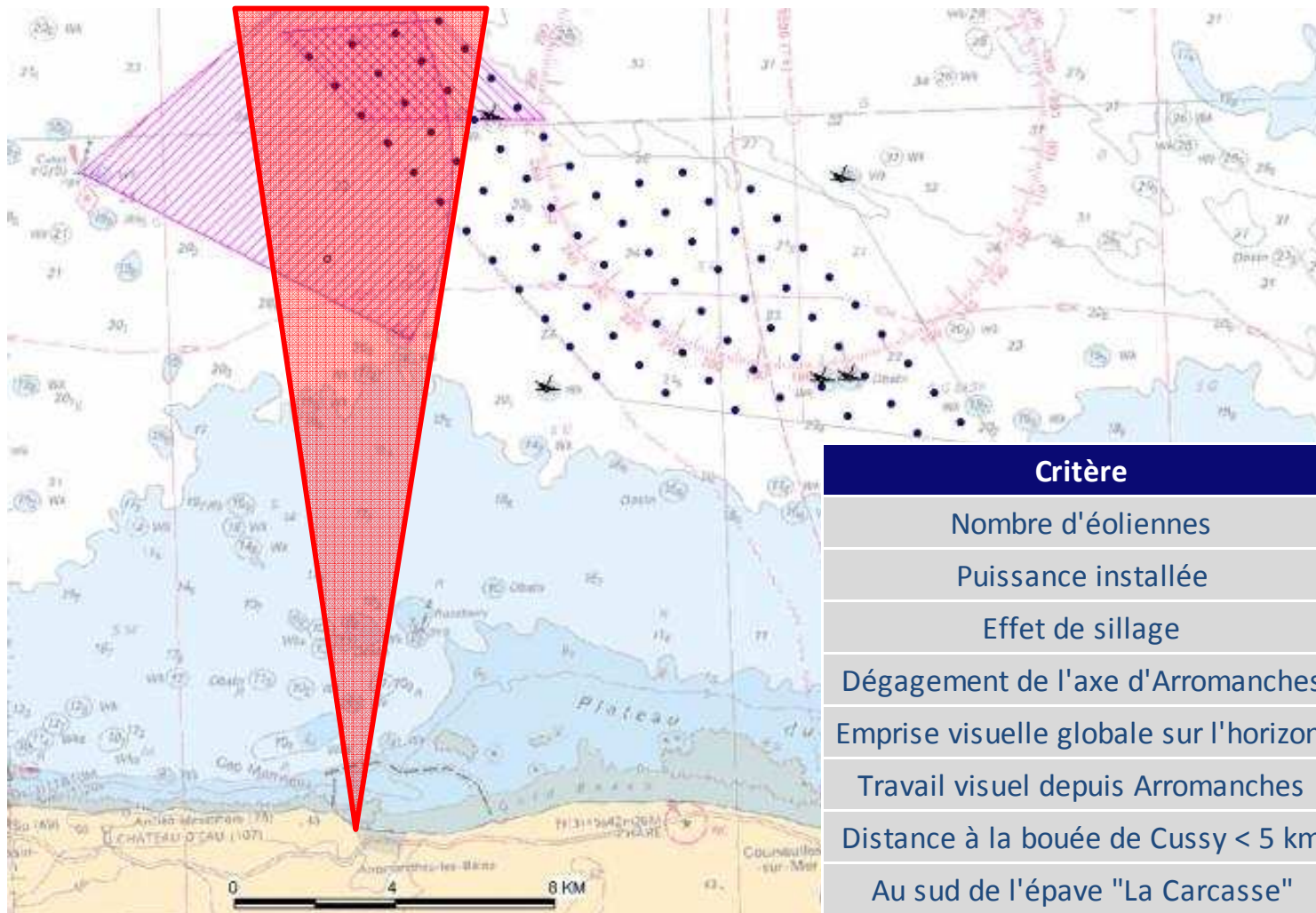
Caractéristiques	Mini	Maxi
Puissance installée	420 MW	500 MW
Nombre d'éoliennes	70	100
Profondeur	21 m	33 m
Profondeur moyenne	25,5 m	
Superficie de la zone	77 km <sup>2</sup>	
Distance à la côte	9,9 km	
Distance à Arromanches	12,2 km	
Poste de raccordement	Ranville	
Tension de raccordement	225 kV	
Début de mise en service	Avril 2018	

## MEILLEURE PLANIFICATION D'UN POINT DE VUE ECONOMIQUE



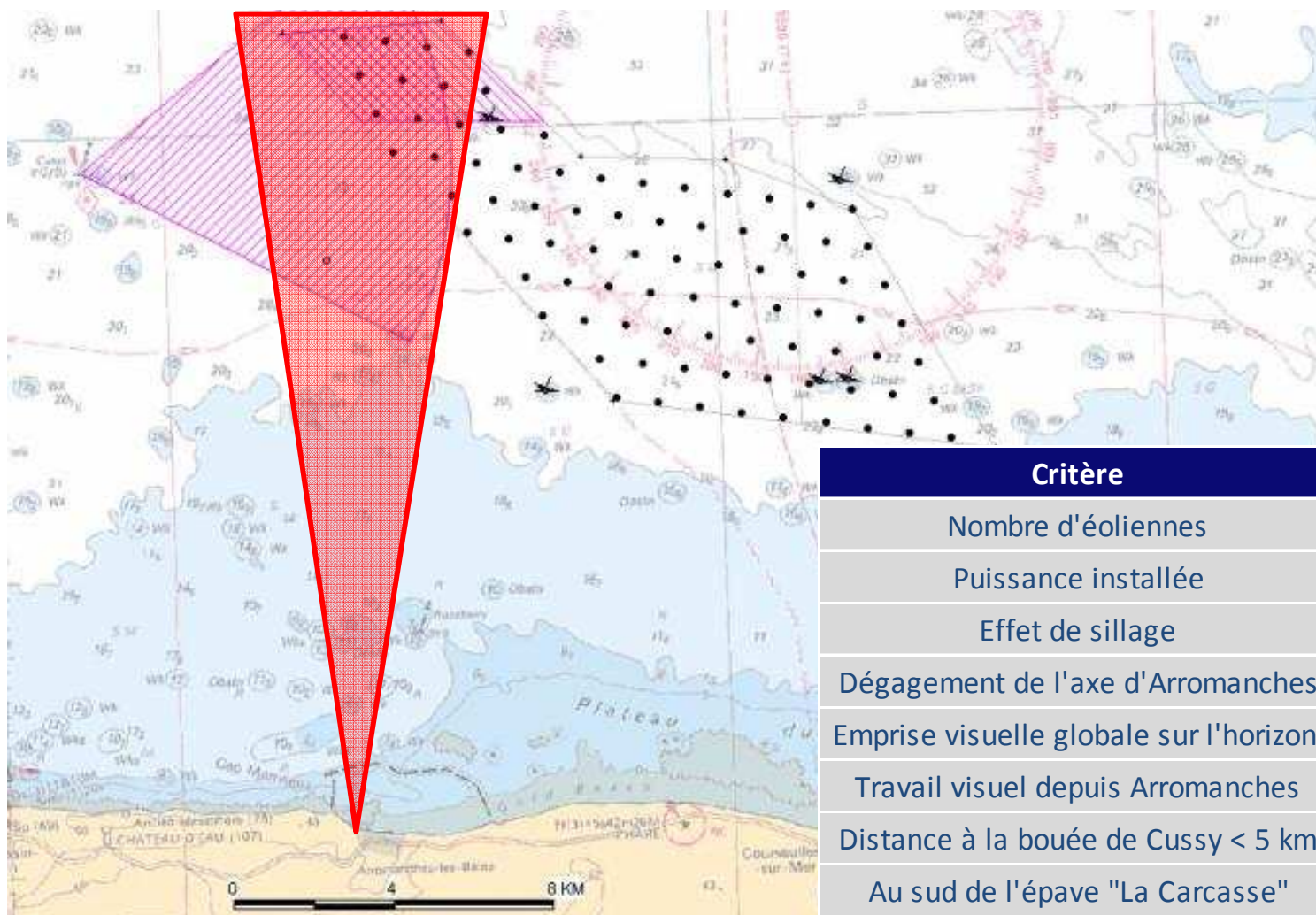


## PARC POUR UN PRIX OPTIMUM (40PTS DE L'APPEL D'OFFRES)



Critère	Variante n°1 : production optimale
Nombre d'éoliennes	optimal
Puissance installée	optimale
Effet de sillage	Faible
Dégagement de l'axe d'Arromanches	Non respecté
Emprise visuelle globale sur l'horizon	Maximale (~60°)
Travail visuel depuis Arromanches	Aucun travail spécifique
Distance à la bouée de Cussy < 5 km	Non respecté
Au sud de l'épave "La Carcasse"	Non respecté
Aligné avec les lignes de courant	Non respecté
Emprise globale < 50 km <sup>2</sup>	Non respecté

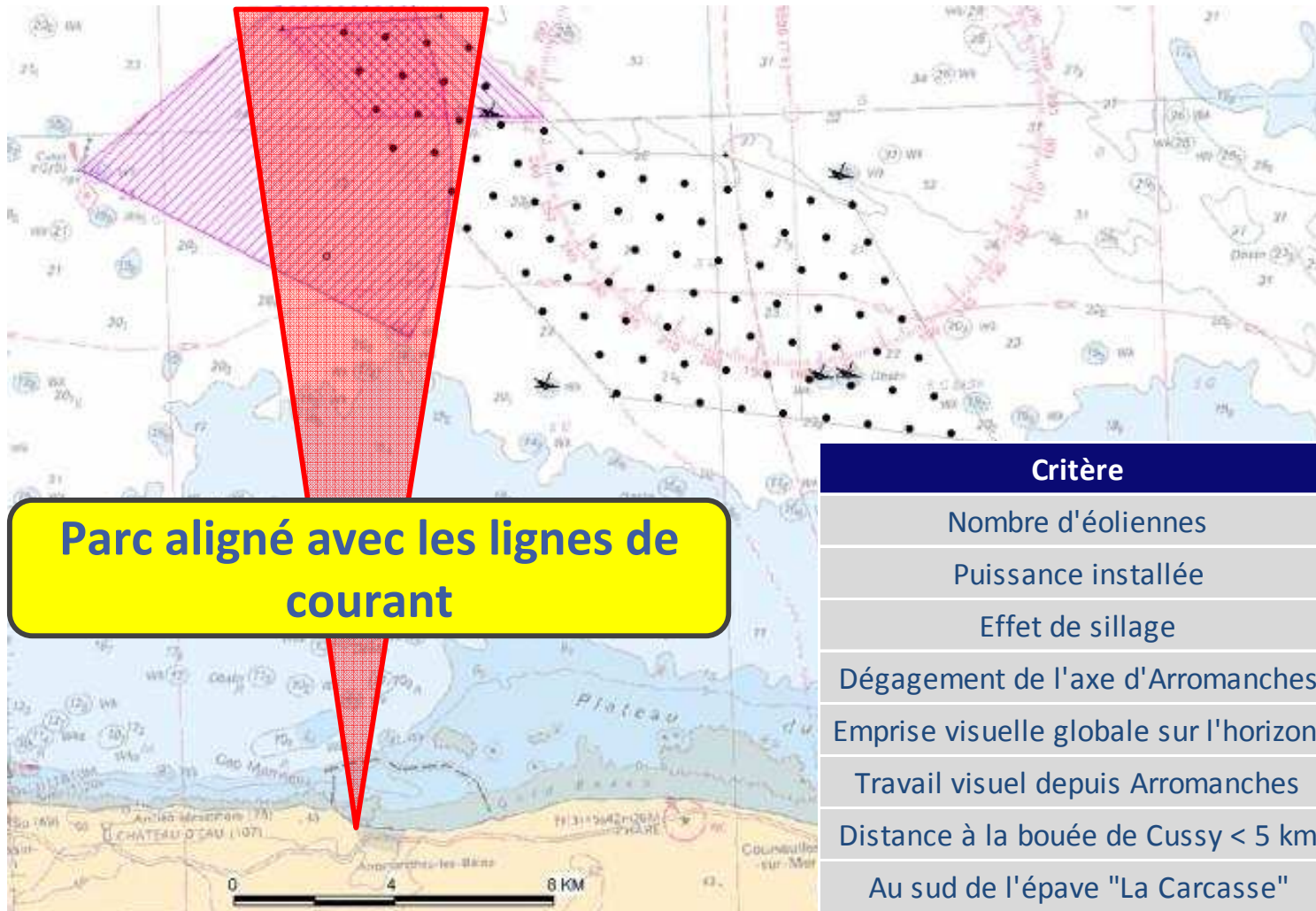
# PARC RÉORIENTÉ POUR AMELIORER SON INTEGRATION



Critère	Variante n°2 : parc réorienté
Nombre d'éoliennes	optimal
Puissance installée	optimale
Effet de sillage	Modéré
Dégagement de l'axe d'Arromanches	Non respecté
Emprise visuelle globale sur l'horizon	Maximale (~60°)
Travail visuel depuis Arromanches	Alignements lisibles
Distance à la bouée de Cussy < 5 km	Non respecté
Au sud de l'épave "La Carcasse"	Non respecté
Aligné avec les lignes de courant	Oui
Emprise globale < 50 km <sup>2</sup>	Non respecté



## PARC RÉORIENTÉ POUR AMELIORER SON INTEGRATION

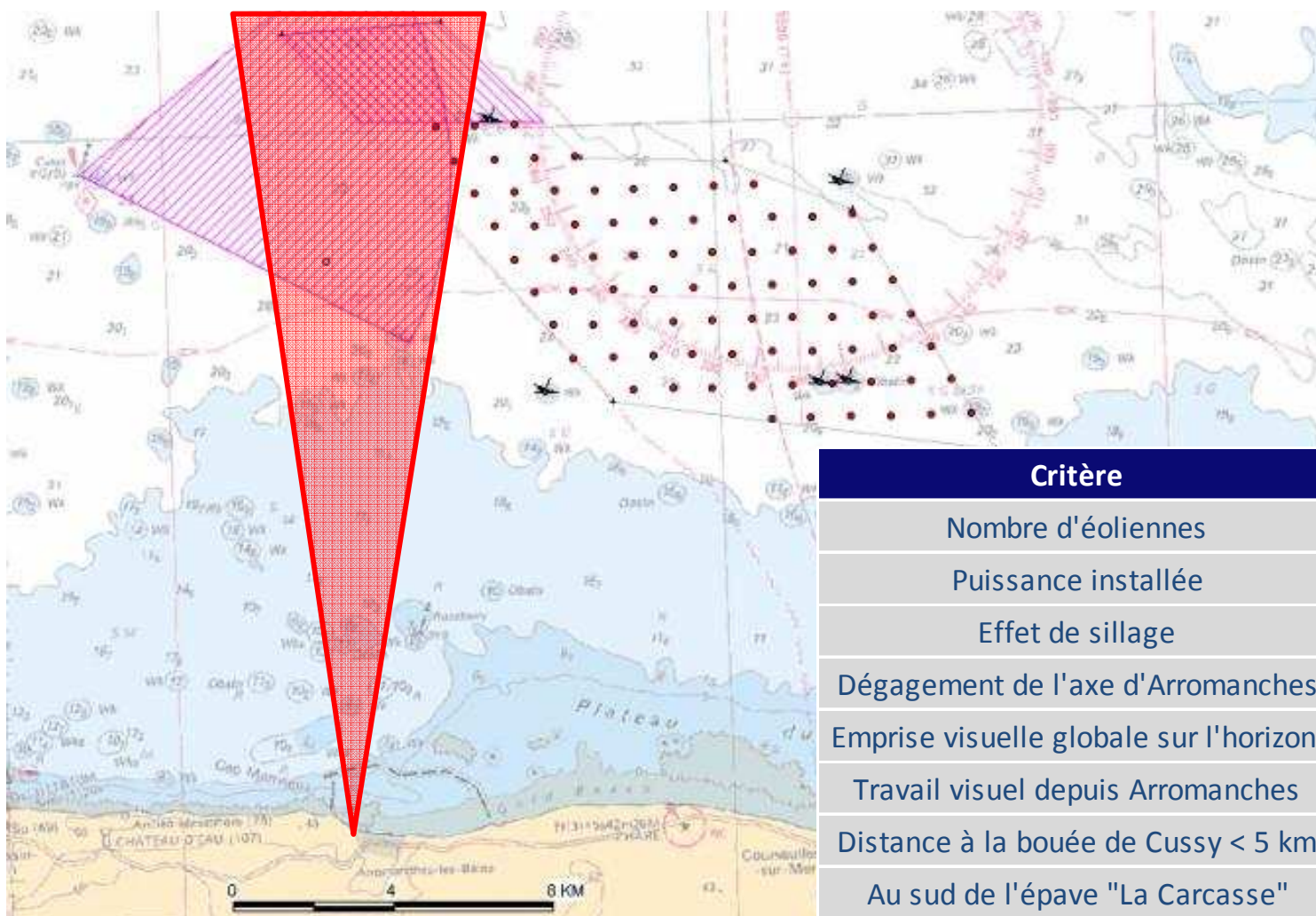


5 nautiques de Cussy  
 Nord de la Carcasse  
 Zone appel d'offres 11 juillet 2011

**Parc aligné avec les lignes de courant**

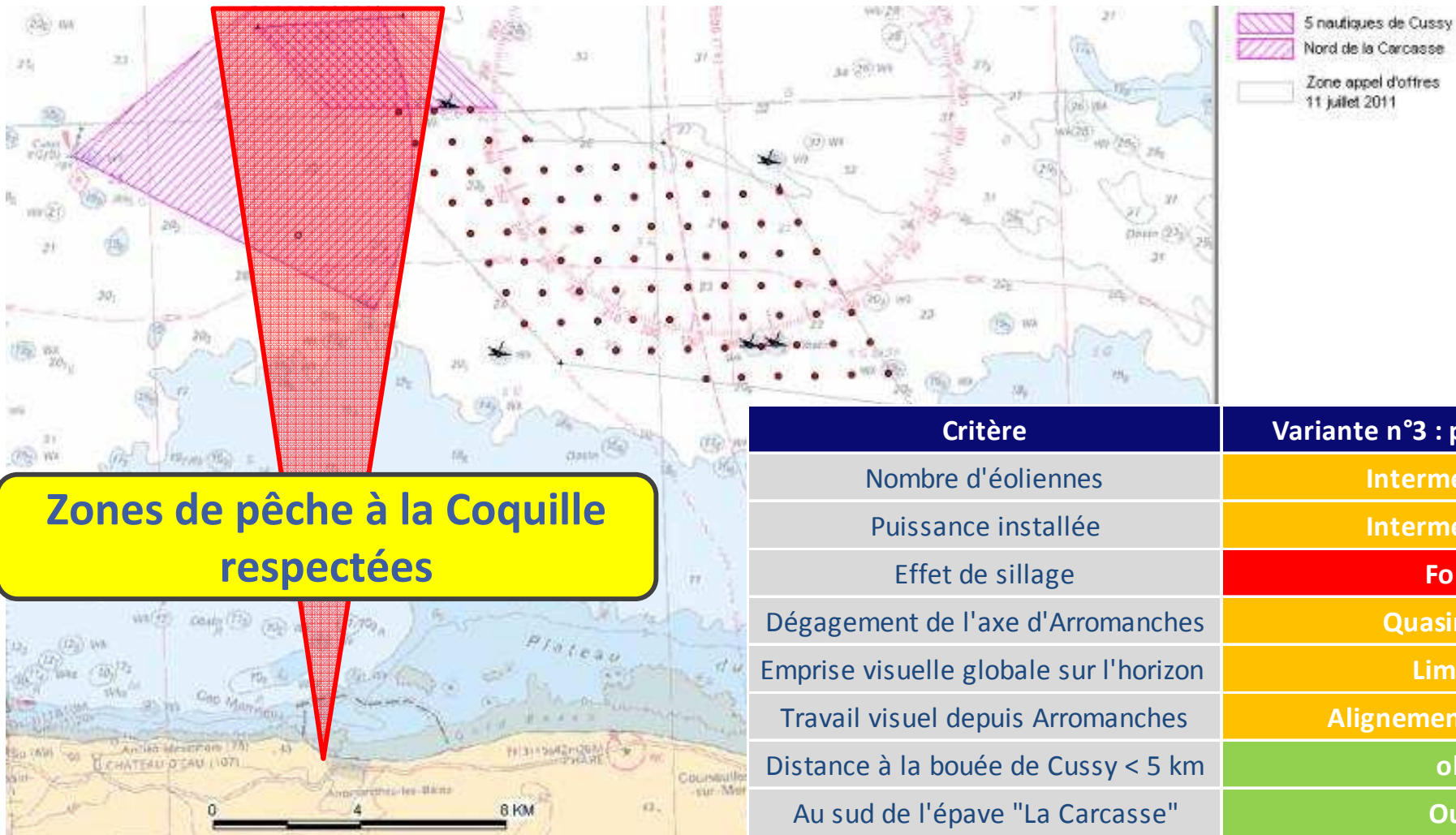
Critère	Variante n°2 : parc réorienté
Nombre d'éoliennes	optimal
Puissance installée	optimale
Effet de sillage	Modéré
Dégagement de l'axe d'Arromanches	Non respecté
Emprise visuelle globale sur l'horizon	Maximale (~60°)
Travail visuel depuis Arromanches	Alignements lisibles
Distance à la bouée de Cussy < 5 km	Non respecté
Au sud de l'épave "La Carcasse"	Non respecté
Aligné avec les lignes de courant	Oui
Emprise globale < 50 km <sup>2</sup>	Non respecté

## PARC CONDENSÉ DANS LA ZONE DE MOINDRE CONTRAINTE PÊCHE



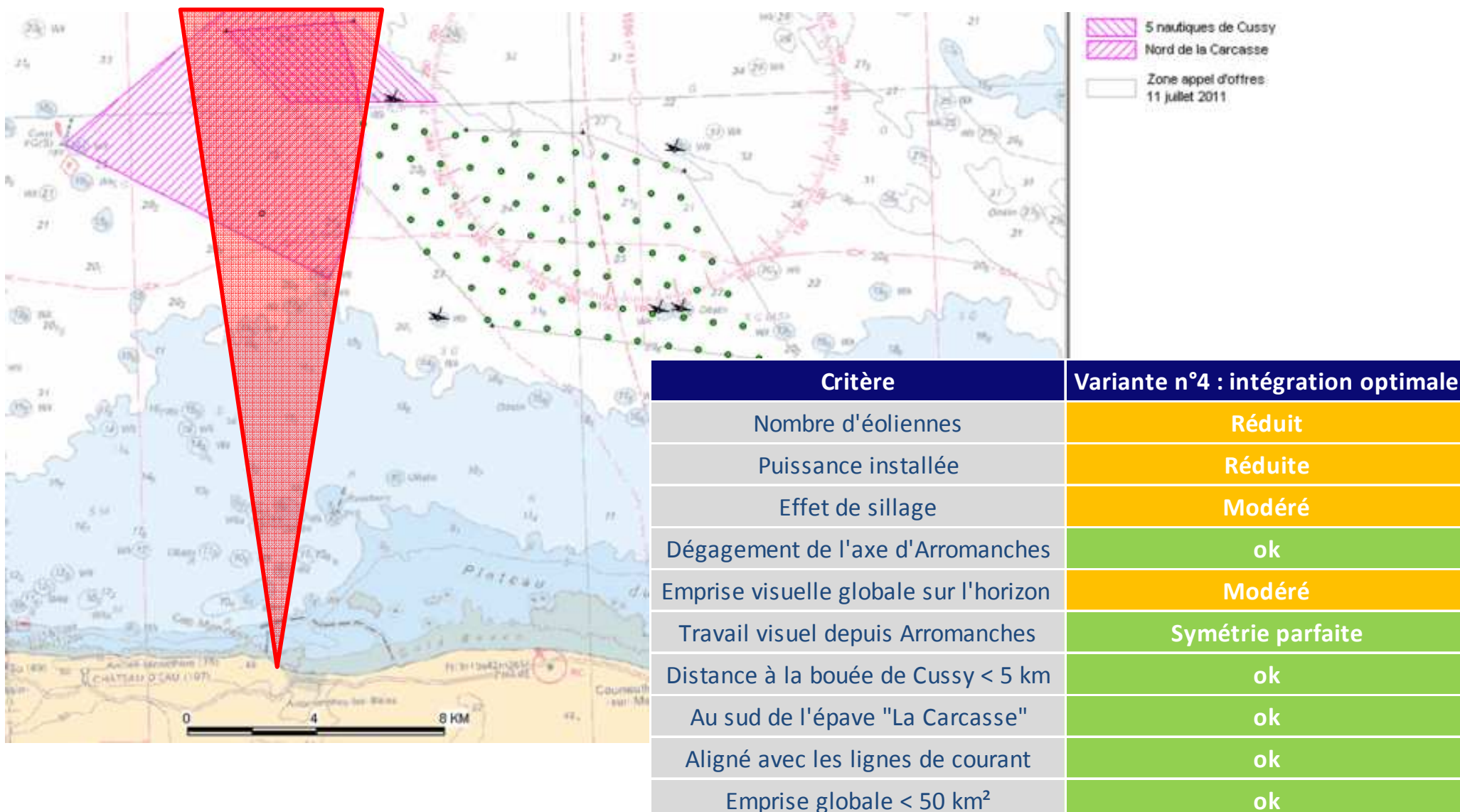
Critère	Variante n°3 : parc condensé
Nombre d'éoliennes	Intermédiaire
Puissance installée	Intermédiaire
Effet de sillage	Fort
Dégagement de l'axe d'Arromanches	Quasiment
Emprise visuelle globale sur l'horizon	Limité
Travail visuel depuis Arromanches	Alignements lisibles
Distance à la bouée de Cussy < 5 km	ok
Au sud de l'épave "La Carcasse"	Oui
Aligné avec les lignes de courant	Oui
Emprise globale < 50 km <sup>2</sup>	Non respecté

## PARC CONDENSÉ DANS LA ZONE DE MOINDRE CONTRAINTE PÊCHE

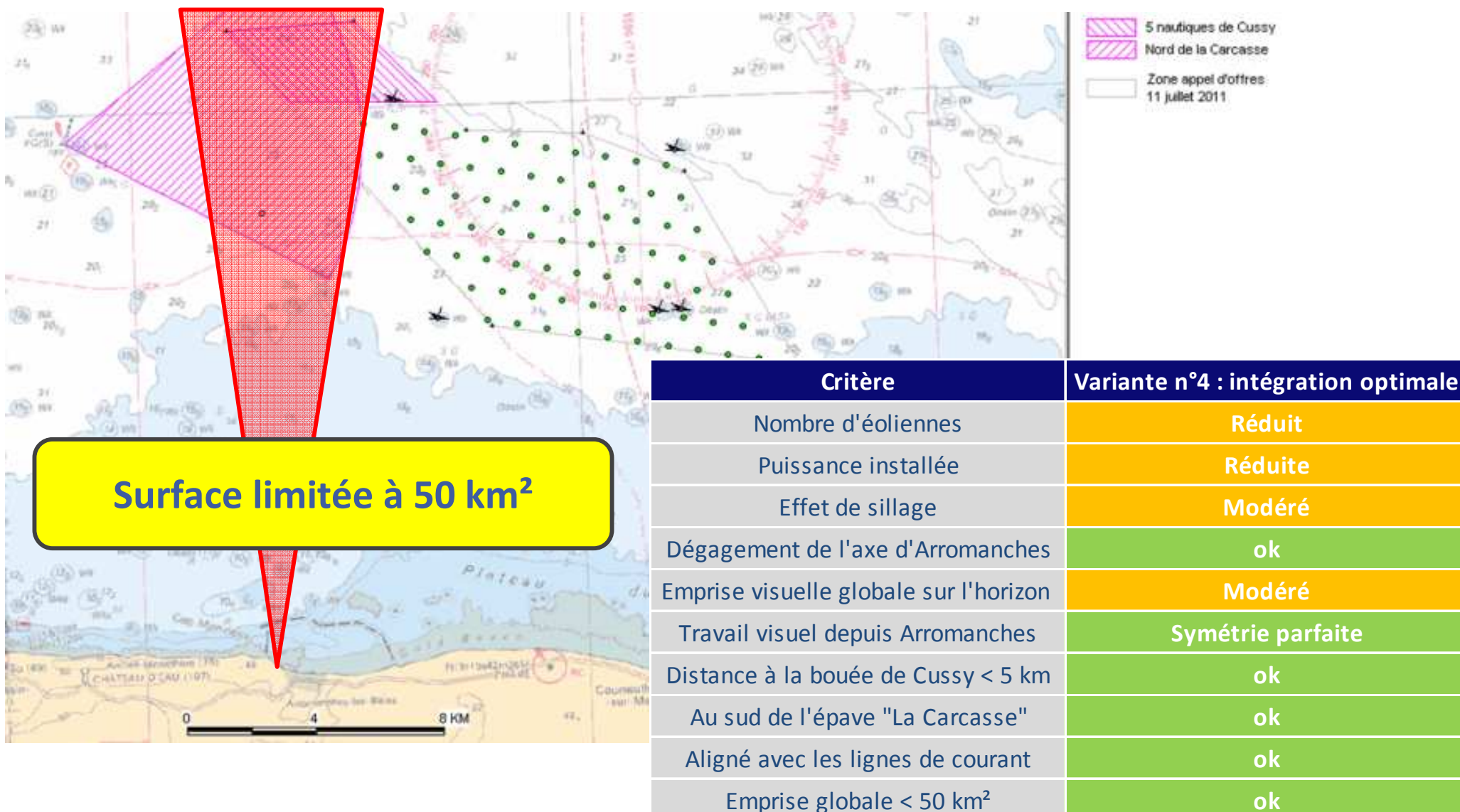


Critère	Variante n°3 : parc condensé
Nombre d'éoliennes	Intermédiaire
Puissance installée	Intermédiaire
Effet de sillage	Fort
Dégagement de l'axe d'Arromanches	Quasiment
Emprise visuelle globale sur l'horizon	Limité
Travail visuel depuis Arromanches	Alignements lisibles
Distance à la bouée de Cussy < 5 km	ok
Au sud de l'épave "La Carcasse"	Oui
Aligné avec les lignes de courant	Oui
Emprise globale < 50 km <sup>2</sup>	Non respecté



## PARC RÉPONDANT À L'ENSEMBLE DES ATTENTES LOCALES



## PARC RÉPONDANT À L'ENSEMBLE DES ATTENTES LOCALES



# UN PROJET QUI REpond AUX ATTENTES DES PECHEURS

**Charte de collaboration portant sur la cohabitation entre le projet éolien offshore de Courseulles-sur-Mer et l'activité de pêche professionnelle**

**Entre**

Le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Basse-Normandie (ci-après dénommé « le CRPM »),  
8 quai du Général Leclerc Colles BP 445 - 50158 CHENOUÏEUX CEDEX  
Représenté par Monsieur Daniel Leffevre, en tant que Président,

**Et**

wpd offshore offshore du Cotentin,  
ci-après dénommé « wpd »,  
88 rue du Château - 50100 Boulogne-Billancourt,  
Représenté par Monsieur Vincent Ballo, en tant que Directeur général,

**Et**

Colrimco de la Côte de Nacre  
ci-après dénommé « EON »,  
100 esplanade du Général de Gaulle - Caser Défense - Tour 6 - 50300 PERIS LA DEFENSE CEDEX,  
Représenté par Monsieur Yves André, en tant que Président.

**WPD et EON ont désigné**

— le CRPM et le Groupement

En présence de Colrimco  
capital de 37 000,00 €  
Général de Gaulle - 50  
500 851 235, représenté

Ci-après dénommé « le

- lors du « Creux » et du « Profond » afin de ne pas impacter avec de chalutage de la pélofaune de la bêche,
- au sud de l'épave dite de la « carcasse » afin d'impacter au minimum la circulation des bateaux de pêche,
- des alignements d'éolennes suivant le sens des courants en vive eau et une distance inter ligne suffisante pour une meilleure compatibilité avec la pêche professionnelle;
- un schéma de raccordement électrique optimisé dans le sens du courant et limitant ainsi les traversées de câbles entre lignes d'éolennes;
- sur la base de l'étude d'ensauvage réalisée en 2011 pour le Groupement par un bureau d'études spécialisé, un plan d'ensauvage des câbles reliant les éolennes au poste de transformation de l'électricité à une profondeur suffisante définie par cette même étude. Cette profondeur garantit une protection des câbles (pêche, ancres, etc.) et évite la pratique des éventuels cages de pêche au sein de la zone. Une confirmation de la faisabilité d'ensauvage ainsi que les modalités de profondeur seront précisées pendant la phase dite de « tests des risques »;

Ainsi, le CRPM confirme que le Projet proposé par le Groupement sur la zone de l'appel d'offres « Courseulles-sur-Mer » est le moins pénalisant. Le Groupement a pris en compte les préoccupations des professionnels de la pêche de Basse-Normandie pour définir une zone de moindre impact et une implantation de moins de 50km<sup>2</sup>.

**Article 7. Personnes représentées et mandat**

Pour la mise en œuvre du présent protocole, les représentants des parties sont :

- pour le CRPM, le Président ou son représentant dûment mandaté
- pour wpd, le Directeur Général de wpd Vincent Ballo ou son représentant dûment mandaté
- pour EON, le Président de EON Yves André ou son représentant dûment mandaté

Toute modification du sens des représentations fera l'objet d'une notification à l'autre partie.

Fait à Courseulles (50), le 28 septembre 2011.

wpd offshore France  
M Vincent Ballo  
Directeur Général

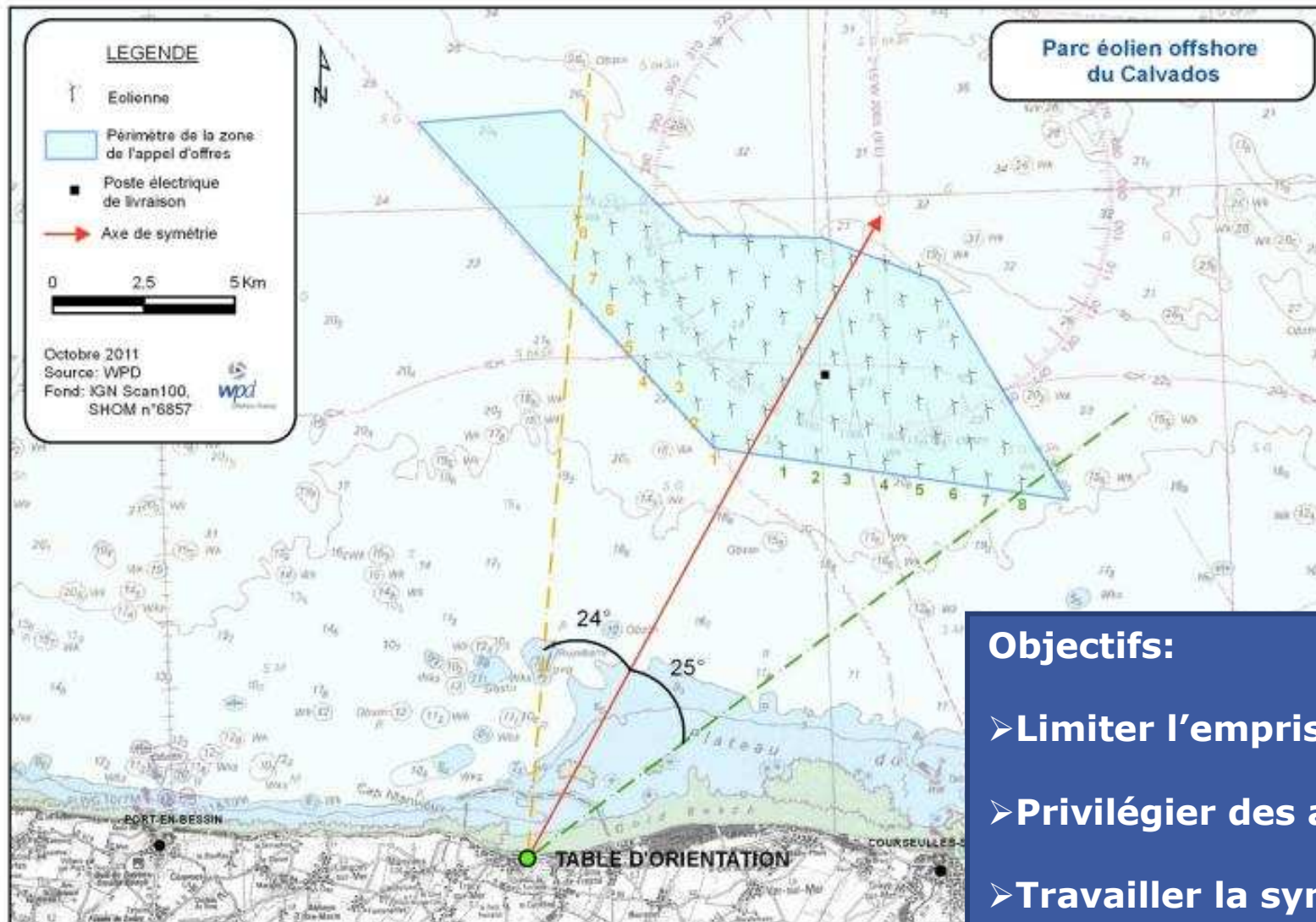
EON  
M Yves André  
Président

EWF  
M Yves André  
Président

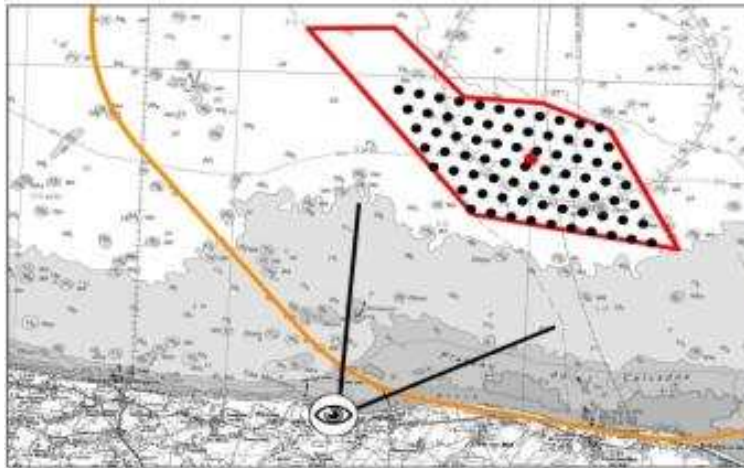
Ainsi, le CRPM confirme que le Projet proposé par le Groupement sur la zone de l'appel d'offres « Courseulles-sur-Mer » est le moins pénalisant. Le Groupement a pris en compte les préoccupations des professionnels de la pêche de Basse-Normandie pour définir une zone de moindre impact et une implantation de moins de 50km<sup>2</sup>.



## UN TRAVAIL SPECIFIQUE SUR ARROMANCHES A ÉTÉ MENÉ



## Arromanches-les-Bains | Table d'orientation



Point de vue  
n°05

Date et heure (TU) | 12 oct. 2009, 14h00  
Coordonnées | X : 385 332  
(Lambert II étendu) Y : 2 486 447

Azimuth / Angle horiz. | 6° / 160°  
Focale photographique | 43 mm



**Centrale éolienne**  
Éolienne la plus proche | 12,5 km  
Éolienne la plus éloignée | 19 km  
Dimensions éoliennes (h/d) | 105 m / 150 m  
Référence implantation | H  
Emprise ang. de la centrale | 49°

**Météorologie**  
Visibilité | 30 km  
Nébulosité | 5 octas  
Dir. vent | 010°04  
Vent moyen (m/s) | 6  
Coeff. marée | 43  
Hauteur d'eau | 5,04 m



Vue panoramique



## Arromanches-les-Bains | Table d'orientation



Pour observer ce photomontage en condition réaliste, placez-vous à 32 cm de l'image (A3)

Vue photomontage 60°



## Arromanches-les-Bains | Table d'orientation



**Symétrie depuis la table  
d'orientation  
d'Arromanches**

Pour observer ce photomontage en condition réaliste, placez-vous à 32 cm de l'image (A3)

Vue photomontage 60°



## PHOTOMONTAGE

> Depuis la table d'orientation d'Arromanches

Emprise avec un parc occupant toute la zone de l'appel d'offres

Parc éolien du consortium





## PHOTOMONTAGE

> Depuis la table d'orientation d'Arromanches

Emprise avec un parc occupant toute la zone de l'appel d'offres

Parc éolien du consortium

Moins 23% d'emprise sur  
l'horizon depuis Arromanches





## FICHE DESCRIPTIVE SYNTHETIQUE DU PROJET

Fiche descriptive du projet de Courseulles-sur-Mer	
<b>Localisation du projet</b>	Calvados
<b>Capacité</b>	450 MW
<b>Equivaut à la consommation moyenne de</b>	630 000 habitants, chauffage inclus
<b>Nombre et type d'éoliennes</b>	75 éoliennes Alstom Haliade 6MW
<b>Type de fondations</b>	Fondations monopieu
<b>Profondeur</b>	21 à 32 mètres
<b>Distance à la côte</b>	10 à 16 km
<b>Superficie</b>	< 50 km <sup>2</sup>
<b>Date de mise en service</b>	2018
<b>Durée d'exploitation</b>	> 20 ans
<b>Port de base pour l'installation</b>	Cherbourg
<b>Port d'exploitation et maintenance</b>	Port de Caen-Ouistreham



## FONDACTIONS MONOPIEUX ET CHANTIER D'ASSEMBLAGE A CHERBOURG

- **Emplacement réservé sur le port de Cherbourg pour la construction des fondations monopieux**
  - ✓ Mobilisation de 200 emplois pendant 2 ans
  - ✓ Plus de 650 000 heures de travail pour la construction des fondations
- **Implantation de la base d'assemblage et d'installation des éoliennes**
  - ✓ Cherbourg comme port de base pour toutes les opérations d'installation
  - ✓ Plus de 600 000 heures de travail pour les opérations d'installation et de logistique portuaire

Le port de Cherbourg au cœur du chantier de construction du parc de Courseulles



Construction des fondations monopieux du parc de Walney (DONG Energy)



Port d'assemblage de Belfast (DONG Energy)





## EXPLOITATION ET MAINTENANCE A OUISTREHAM

### > Caen-Ouistreham

- ✓ Port de Caen-Ouistreham retenu comme port de base pour l'exploitation et la maintenance du parc éolien
- ✓ Construction d'un bâtiment de maintenance, création d'un ponton
- ✓ Convention avec Ports Normands Associés



Bateau de transfert de personnel de DONG Energy

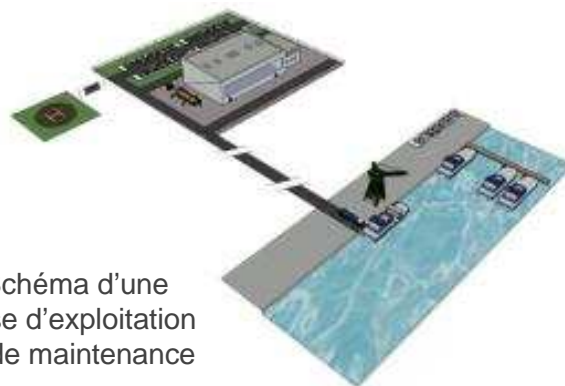


Schéma d'une base d'exploitation et de maintenance

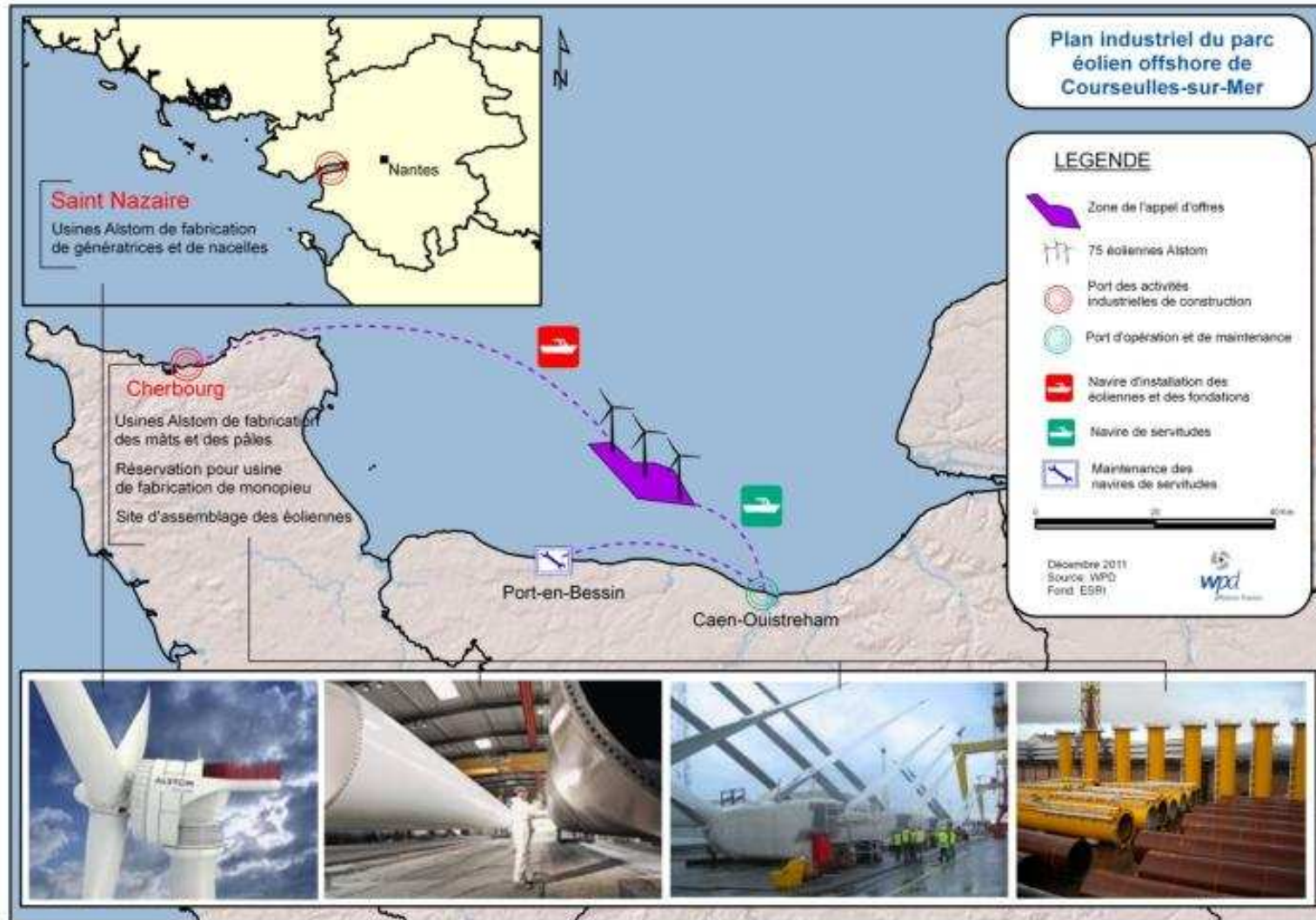


Port de Caen-Ouistreham



Création d'une centaine d'emplois locaux pérennes pendant plus de 20 ans

## SYNTHESE DU PLAN INDUSTRIEL : 80% DU VOLUME DE TRAVAIL EN BASSE-NORMANDIE





## UN PROJET ANCRÉ SUR LE TERRITOIRE

### > Convention pour faciliter l'accès aux marchés aux PME régionales

- ✓ Signée avec la **MIRIADE, la CCI de Cherbourg, l'UIMM, la fédération du BTP**
- ✓ Organisation de journées de rencontres d'affaires avec la CCI et la MIRIADE
  - ✓ 9 fév 2012 : participation de 126 entreprises et 30 entretiens bilatéraux
  - ✓ 25 sept 2012 : session à Cherbourg



### > Dispositif « Emploi, Formation, Insertion »

- ✓ Elaboré avec la **MEF de Cherbourg et la MEF de l'Agglomération Caennaise**
- ✓ Dédié au projet pour :
  - ✓ Coordonner les offres issues du recrutement, de l'insertion, et de la reconversion
  - ✓ Renforcer le service rendu aux entreprises, aux demandeurs d'emploi, et salariés



### > Evaluation des besoins de formation

- ✓ 200 000 heures de formation sur la durée de vie du parc

### > 5% du volume d'activité confié à des personnes éloignées de l'emploi

- ✓ 440 000 heures de travail confiées en priorité aux jeunes de - 25 ans, aux seniors, et aux chômeurs de longue durée



---

A/ PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

B/ PRÉSENTATION DES TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

C/ PLANNING

## PHASE DE LEVÉE DES RISQUES ET TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

### > **Détail des études à réaliser pendant la phase de levée des risques**

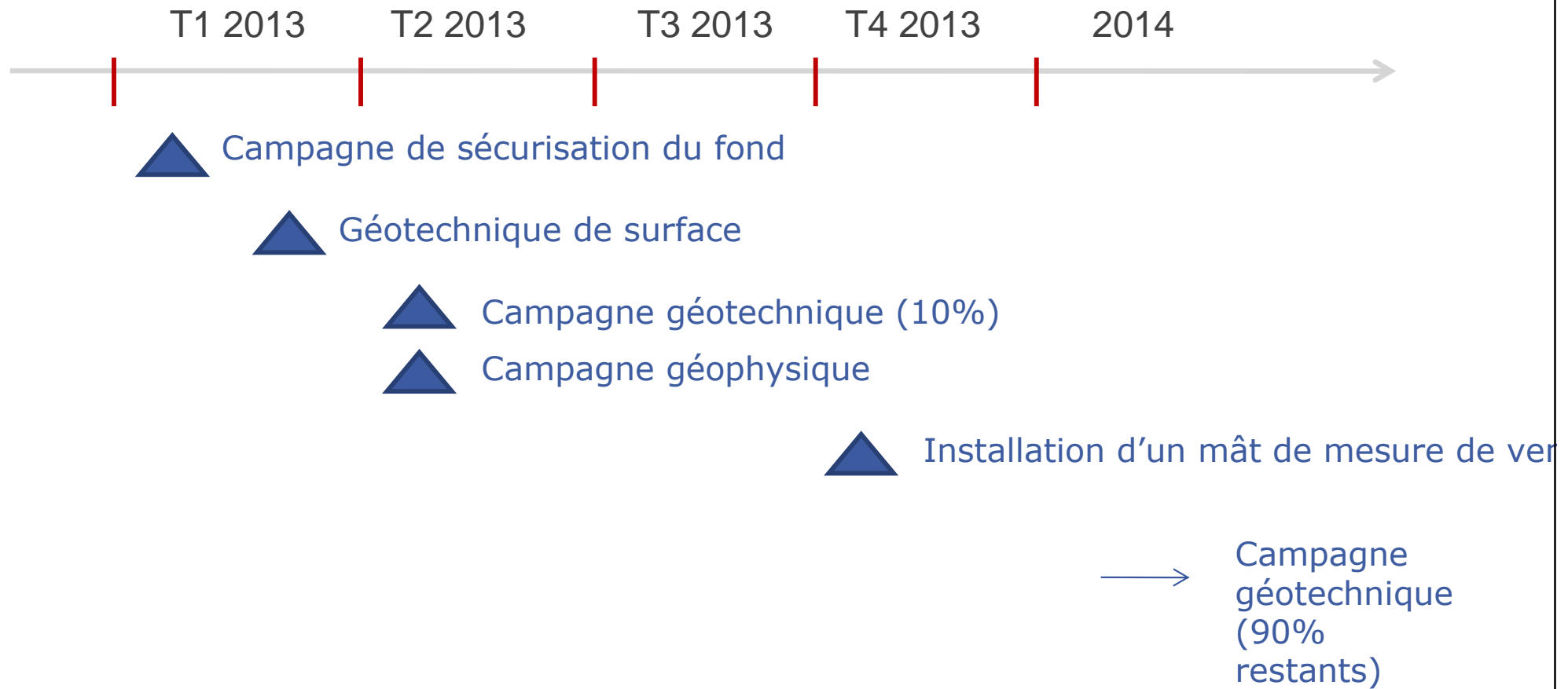
- ✓ Reconnaissances géophysiques
- ✓ Reconnaissances géotechniques, avec la réalisation de carottages (10% du nombre d'éoliennes) et des essais in-situ, avec au préalable une campagne de sécurisation du fond (recherche d'anomalies magnétiques)
- ✓ Etudes de justification des moyens techniques prévus pour la surveillance de la navigation
- ✓ Etudes environnementales : avifaune, mammifères marins, benthos, hydrosédimentaire, espèces halieutiques
- ✓ Etude d'impact sur les activités, notamment socio-économique
- ✓ Définition d'un protocole d'état initial et d'étude d'impact sur les espèces halieutique et la pêche

### > **Principaux objectifs de la phase de levée des risques**

- ✓ Valider la faisabilité des choix technologiques proposés
- ✓ Mener les études permettant le dépôt des demandes d'autorisation et de la demande de concession



## TRAVAUX DE RECONNAISSANCE





## TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

### Campagne de sécurisation du fond

Calendrier	Février à mars 2013
Durée de la campagne	3 semaines
Caractéristiques	Relevé magnétométrique et sonar à balayage latéral, sur chaque zone de sondage géotechnique
Moyens nautiques	Navire de 15 à 30 mètres

## TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

### Campagne géotechnique de surface

Calendrier	Février à avril 2013
Durée de la campagne	1 semaine
Caractéristiques	15 sondages superficiels environ : Prélèvements à la benne (0 – 0,8m) Essais de pénétration statique (0 – 3m) Prélèvements au vibro-carrotier (0 – 5m)
Moyens nautiques	Navire de 20 à 60 mètres
Temps par opération	4 heures



## TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

### Campagne géophysique

Calendrier	Mars à mai 2013
Durée de la campagne	4 semaines
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hydrographie : Relevé bathymétrique + relevé sonar</li><li>• Sismique: Profils superficiels 0-3m et profils profonds 0-40m Interligne 50 à 100m</li></ul>
Moyens nautiques	Navire de 20 à 60 mètres

## TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

### Campagne géotechnique

Calendrier	Avril à juin 2013
Durée de la campagne	4 semaines
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 sondages carottés, essais in-situ</li> <li>• Forages à 40m</li> </ul>
Moyens nautiques	Navire de forage à positionnement dynamique ou ancré ou plate-forme autoélevatrice de 40 à 70 mètres
Temps par opération	1 à 4 jours



Navire à positionnement dynamique



Opération de forage

## TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

### Installation d'un mât de mesure en mer

Calendrier	Automne 2013
Durée de la campagne	2 semaines
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation de la fondation</li> <li>• Installation du mât de mesures</li> </ul>
Moyens nautiques	Navire à positionnement dynamique, ancré ou plate-forme autoélevatrice de 40 à 70 mètres





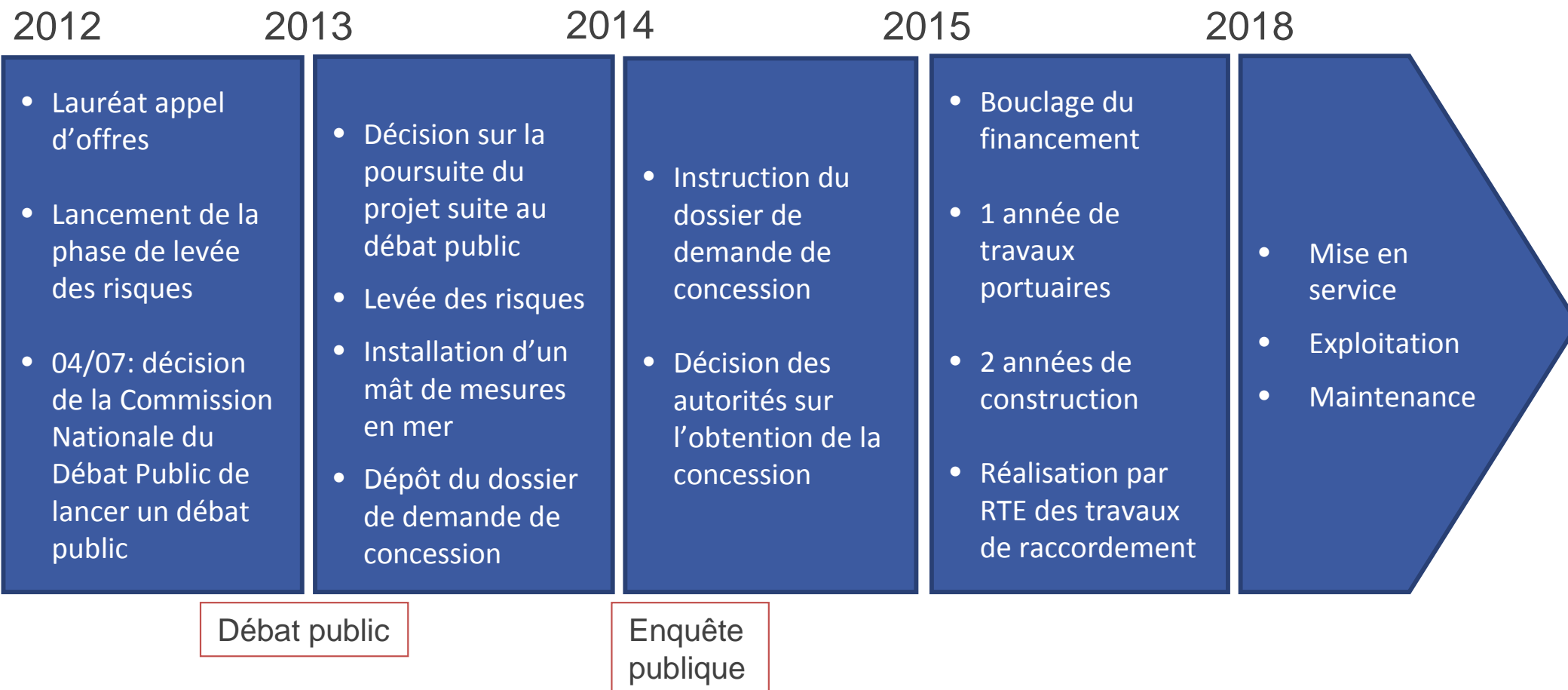
---

A/ PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

B/ PRÉSENTATION DES TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

C/ PLANNING

## PLANNING DU PROJET





# LE PROJET ÉOLIEN EN MER DU CALVADOS

Instance de concertation, le 26 septembre 2012

4 ACTEURS DE RÉFÉRENCE  
DE L'ÉOLIEN OFFSHORE  
RÉUNIS DANS UN PROJET  
INDUSTRIEL LOCAL EN  
BASSE-NORMANDIE

