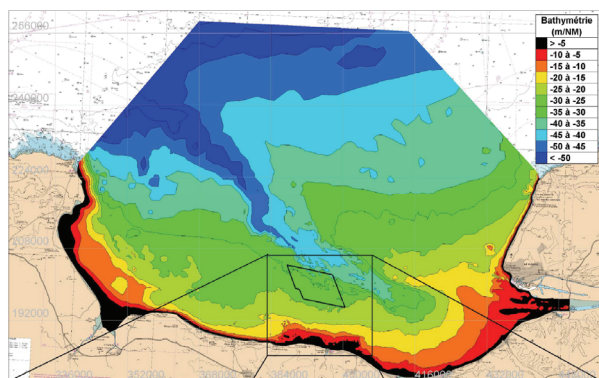


## SYNTHESE ENVIRONNEMENTALE : HYDRODYNAMISME

### 1. LES ENJEUX LOCAUX

La nature sableuse des fonds de la baie de Seine, ponctués de roches, est grandement influencée par les dépôts sédimentaires des rivières adjacentes. Ces dépôts sont toutefois de faible épaisseur et relativement mobiles en fonction des événements météorologiques et des saisons. Les caractéristiques du courant et la houle contribuent de manière importante à l'évolution des fonds marins et du littoral.



Carte de la bathymétrie de la Baie de Seine (ACTIMAR)

La zone d'implantation du projet, située à plus de dix kilomètres au large est caractérisée par les éléments suivants :

- Des fonds de nature variable : essentiellement sablo-graveleux dans la zone prévue pour l'implantation du parc éolien, ils deviennent plus fins au sud de la zone et passent à des fonds rocheux lorsqu'on se rapproche de la côte ;
- Des courants de marée orientés globalement vers l'est à marée montante et vers l'ouest à marée descendante. Les vitesses les plus élevées sont légèrement inférieures à 1 m/s ;
- Une houle générée par le vent, essentiellement en provenance d'un secteur allant du nord-ouest au nord-est. Les hauteurs de houle au niveau de la zone prévue pour l'implantation du parc éolien sont au maximum de 3,5 mètres.

En érosion dans certaines zones, en accrétion<sup>1</sup> dans d'autres, le trait de côte est également mouvant et soumis aux actions du courant et des houles.

Afin d'étudier ces phénomènes et d'établir précisément l'état de référence du site avant la réalisation du projet, le maître d'ouvrage a commandé au bureau d'études ACTIMAR une étude de simulations des mouvements hydrodynamiques<sup>2</sup> et sédimentaires<sup>3</sup> à partir des

<sup>1</sup> Agglomération de sable sur le littoral

<sup>2</sup> Mouvements induits par les courants de marée, les houles, l'agitation.

<sup>3</sup> Mouvements de sédiments (sables, graviers...)

conditions réelles du site. L'évolution des fonds marins a également été modélisée sur une période de trente ans.



Superposition de la photographie aérienne de 2006 et des traits de côte de 1808, 1892 et 1947 (ACTIMAR)

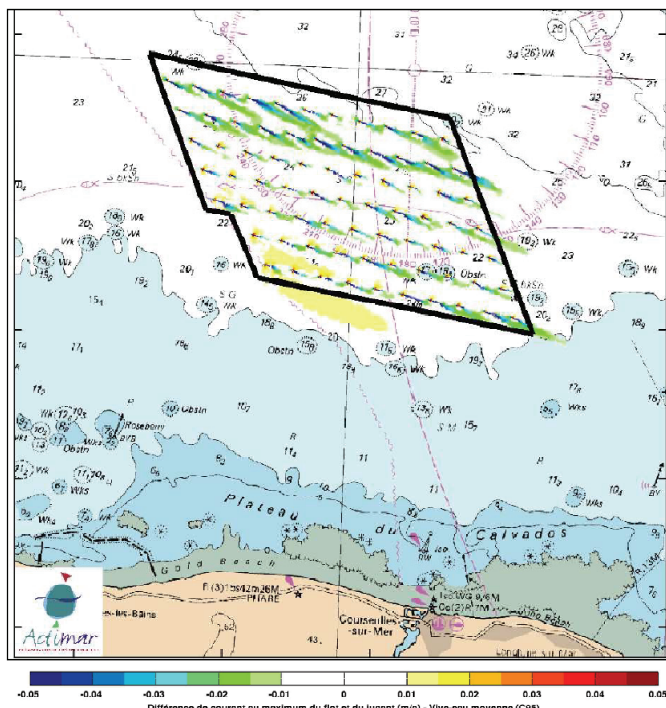
### 2. LES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

La présence d'un parc éolien en mer peut entraîner une perturbation des flux hydrauliques sur la totalité de la colonne d'eau. Ainsi, les effets potentiels sont la modification :

- De la houle (direction, amplitude, fréquence) arrivant à la côte, et donc son action sur le transit sédimentaire et l'évolution du trait de côte ;
- De la courantologie (impact sur les fonds) ;
- Localement de la dynamique sédimentaire et des fonds lorsque ces derniers sont mobilisables (affouillements autour des fondations, dépôts).

C'est pour cette raison qu'ont été réalisées plusieurs modélisations des courants, des houles et des mouvements de sédiments en incluant les fondations des éoliennes. La comparaison de ces simulations, sans éoliennes/avec éoliennes, permet d'évaluer l'impact du parc, à l'échelle locale mais également à l'échelle de la Baie de Seine et de s'assurer qu'il n'y ait pas d'effet sur le trait de côte.

## SYNTHESE ENVIRONNEMENTALE : HYDRODYNAMISME



Différences absolues (en m/s, en haut) d'intensité du courant pour les fondations monopieux à l'échelle du parc éolien, au maximum du flot pour une marée 95 (Actimar)

Il résulte de cette étude que les effets du parc éolien sont très faibles. Le courant ralentit en amont et principalement en aval de la fondation. Sur les côtés, les vitesses accélèrent. A l'arrière de la fondation, l'écoulement se décolle et des tourbillons cylindriques se forment et finissent par occuper toute la face aval du cylindre.

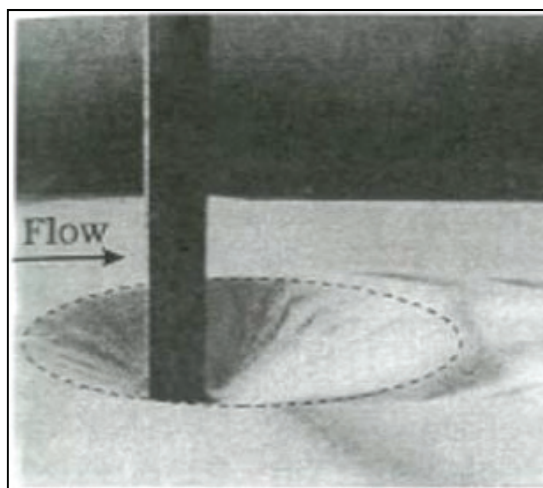
On observe une réduction de la vitesse du courant de moins de 10% au delà de 300 mètres et inférieur à 1% au delà de 1 à 2 kilomètres. La présence des fondations affecte les états de mer (agitation) sur une courte distance de l'ordre de 100 à 150 mètres. La réduction de la hauteur des vagues est de l'ordre de 5,5 % en aval. Cet écart est inférieur à la variabilité naturelle interannuelle des états de mer estimé à 6,7%.

Enfin, la présence des fondations n'affecte l'évolution des fonds que très localement autour de chaque fondation (au maximum de 5 à 10 fois la longueur du diamètre de chaque fondation pour les zones avec les sables les plus fins) et ne perturbe donc pas l'évolution naturelle des fonds au-delà de la zone d'implantation du parc éolien.

En conclusion, selon les résultats des différentes modélisations, la présence du parc éolien ne modifierait donc que très localement les courants, la houle et les mouvements sédimentaires. Il n'y aurait pas non plus d'effet cumulatif significatif au sein du parc, du fait du grand espacement entre chaque fondation d'éolienne, d'environ un kilomètre.

### 3. LES RETOURS D'EXPERIENCE DES PARCS EOLIENS EXISTANTS

Le site de Scroby Sands, 30 éoliennes sur des fondations monopieux, est localisé à 2,5 kilomètres au large des côtes de la Grande-Bretagne, dans une zone à fort hydrodynamisme. Il peut être considéré comme l'un des sites éoliens actuels pour lesquels les conditions hydrodynamiques sont susceptibles d'engendrer les affouillements<sup>1</sup> les plus importants.



Exemple d'un affouillement autour d'un ouvrage étroit sous l'action d'un courant (Source : Sumer et Fredsøe, 2002)

Des suivis de ce site ont permis de constater que les affouillements étaient limités au pourtour immédiat de chacune des fondations et n'étaient jamais reliés d'une fondation à une autre. La dynamique globale des fonds semble donc peu affectée par la présence du parc éolien au sein duquel les éoliennes sont généralement espacées de 500 à 1 000 mètres.

Par ailleurs, la modélisation des effets sur la houle a montré que les effets découlant de la présence d'éoliennes installées sur des fondations de type monopieu sont limités à une réduction de la hauteur des vagues de 2 à 5% dans le voisinage immédiat du parc éolien. Cet effet diminue rapidement avec l'éloignement du parc éolien, puisque que les vagues retrouvent leurs valeurs antérieures à une distance équivalente à 2 à 3 espacements d'éoliennes (CEFAS, 2005).

#### Pour en savoir plus :

<http://www.debatpublic-eolien-en-mer-courseulles.org/>

<sup>1</sup> Affouillement : érosion du substrat (sables, graviers) autour du pied de la fondation