

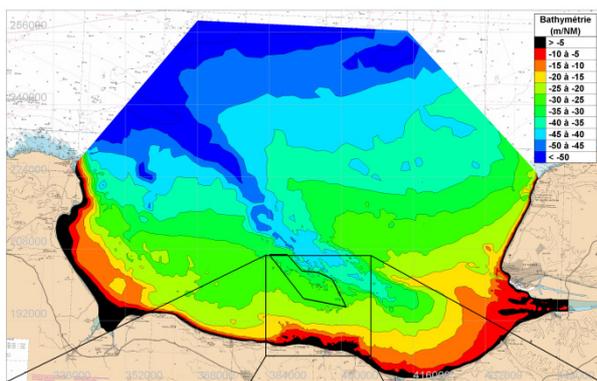
## SYNTHESE DE L'ETUDE HYDRODYNAMISME

L'élaboration de ce projet repose sur de nombreuses études environnementales menées depuis son origine, notamment en concertation avec les associations locales de protection de l'environnement. Ces études ont été complétées pour réaliser l'ensemble de l'étude d'impact du projet sur son environnement. Cette fiche présente les effets attendus du parc éolien sur l'hydrodynamisme.

### 1. LES ENJEUX LOCAUX

La nature sableuse des fonds de la baie de Seine, ponctués de roches, est largement influencée par les dépôts sédimentaires des rivières adjacentes.

Ces dépôts sont 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.

1 Agglomération de sable sur le littoral.

Afin d'étudier ces phénomènes et d'établir précisément l'état de référence du site avant la réalisation du projet, le bureau d'études ACTIMAR a réalisé une étude des mouvements hydrodynamiques<sup>2</sup> et sédimentaires<sup>3</sup> à partir des conditions réelles du site. L'évolution des fonds marins a 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 ATTENDUS DU PARC EOLIEN

La présence d'un ouvrage en mer peut entraîner une perturbation des flux hydrauliques.

Les effets potentiels sont les modifications :

- de la houle (hauteur, direction, fréquence) ;
- de la courantologie (intensité, direction, écoulements) ;
- et de ce fait, de la dynamique sédimentaire lorsque les fonds sont meubles, et l'évolution du trait de côte pour le cas d'ouvrage importants à proximité des côtes.

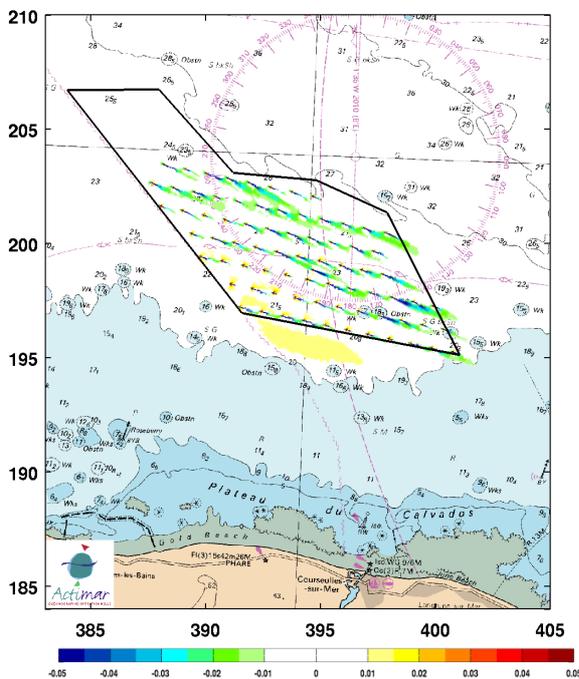
C'est pour cette raison qu'ont été réalisées plusieurs modélisations des courants, des houles et des mouvements

2 Mouvements induits par les courants de marée, les houles,...

3 Mouvements de sédiments (sables, graviers...).

de sédiments en incluant les fondations des éoliennes. La comparaison de ces simulations, sans éoliennes / avec éoliennes, permet d'évaluer l'impact du parc éolien, à l'échelle locale et également à l'échelle de la baie de Seine.

Il résulte de cette étude que les effets du parc éolien sont très faibles et locaux, sans effet sur le trait de côte. Le courant ralentit en aval de la fondation et accélère sur les côtés. La réduction de la vitesse du courant est inférieure à 10% au delà de 300 mètres de distance et inférieure à 1% au delà de 1 à 2 kilomètres de distance.



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

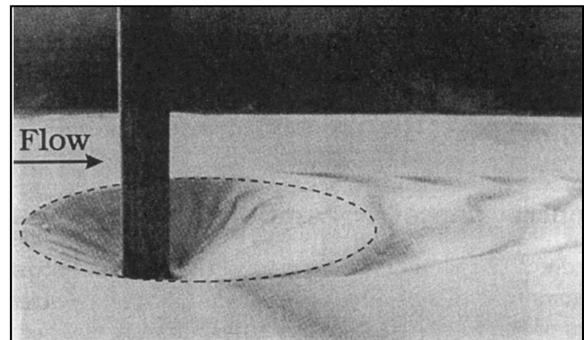
La présence des fondations affecte les états de mer (agitation) sur une courte distance de l'ordre de 100 à 150 mètres. La réduction de la hauteur des vagues est de l'ordre de 5,5 % en aval. Cet écart est inférieur à la variabilité naturelle interannuelle des états de mer estimée à 6,7%.

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.

Il n'y aura pas non plus d'effet cumulatif significatif au sein du parc, du fait du grand espacement entre chaque fondation d'éolienne (environ 900 mètres).

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

Le parc éolien de Scroby Sands, composé de 30 éoliennes sur des fondations monopieux, est localisé à 2,5 kilomètres au large des côtes britanniques, dans une zone à fort hydrodynamisme. Il peut être considéré comme l'un des sites éoliens pour lesquels les conditions hydrodynamiques sont susceptibles d'engendrer les affouillements les plus importants.



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

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 est donc peu affectée par la présence du parc éolien au sein duquel les éoliennes sont généralement espacées de 500 à 1000 mètres.

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

### 4. DES MESURES DE SUIVI POUR S'ASSURER DU FAIBLE RISQUE ENVIRONNEMENTAL

Un suivi régulier des fonds par des prospections géophysiques sera réalisé, il s'agira notamment de s'assurer du bon ensouillage (ou protection) des câbles, pour éviter les risques de croche par les navires.