



axe 7

## “Dynamique des mouvements de l’océan et interactions avec les systèmes marins”

### CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Les vagues sont en général le processus dominant responsable des mouvements de l’océan à des échelles inférieures au kilomètre. A ces échelles, leurs interactions avec des structures naturelles ou artificielles, telles que des navires, plateformes, éoliennes, ouvrages côtiers ou banquise par exemple, sont prédominantes. Cet axe tire partie d’une approche multidisciplinaire (dynamique des fluides, mécanique du solide, statistiques, océanographie physique, météorologie) afin de permettre une meilleure compréhension des processus en jeu, de mettre en oeuvre des méthodes numériques et des simulations décrivant précisément des interactions fluides-structures, à des échelles allant de quelques centimètres à plusieurs centaines de kilomètres.

#### Mots-clés

- États de mer
- Vagues
- Hydrodynamique
- Énergies marines renouvelables
- Géophysique

#### Coordinateurs

- Fabrice Arduin (LOPS)
- Guillaume Ducrozet (LHEEA)

#### Laboratoires participants

##### • LOPS

Laboratoire d’Océanographie Physique et Spatiale

[UMR 6523, CNRS, UBO, IRD, Ifremer](#)

##### • LHEEA

Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique

[UMR 6598, CNRS, École Centrale Nantes](#)

##### • LCSM

Laboratoire Comportement des Structures en Mer

[RDT, Ifremer](#)





## FEUILLE DE ROUTE

L’axe s’articule ainsi autour des thèmes suivants :

- **Vagues et taux de dissipation :**

Ces taux sont une des clés de l’estimation correction des distributions d’énergie lors des différentes phases d’existence des vagues, tant pour la dissipation des houles transocéaniques ou en zone marginale de glace que dans des états de mer en présence de moutonnement.

- **Ondes de pression associées aux états de mer :**

Un nombre croissant de séries temporelles de signaux acoustiques est acquis au fond des océans pour les besoins d’études géophysiques. Entre 0.1 et 3 Hz, ces données contiennent également un signal lié aux états de mer, et plus précisément à la partie haute fréquence de leurs spectres qui est encore mal décrite, et aux processus qui y équilibrent la répartition d’énergie.

- **Génération, évolution et climatologie des ondes Infra-Gravitaires (IG) :**

Le travail réalisé durant la phase 1 du Labex Mer sur le thème général des ondes IG a permis de mettre en évidence l’intensité du signal, insoupçonnée jusque là, à l’échelle des bassins océaniques et ses conséquences sur d’autres signaux géophysiques (ex : pression, données sismiques). Il semble donc particulièrement opportun de poursuivre l’effort de recherche sur la compréhension de ces bilans infra-gravitaires et sur l’application aux risques côtiers et à l’influence sur des structures marines.

- **Écoulements atmosphériques turbulents couplés aux états de mer :**

Une description adéquate des propriétés d’une couche limite atmosphérique turbulente est au coeur de nombreuses préoccupations, tant pour des applications en géoscience qu’en ingénierie. D’une meilleure paramétrisation des flux océan-atmosphère aux calculs de chargement sur une éolienne flottante, les

applications d’une meilleure compréhension, mesure ou modélisation sont nombreuses.

- **États de mer et interactions avec des réseaux de corps flottants :**

L’interaction de corps flottants naturels ou artificiels soumis à l’excitation d’un état de mer constitue un défi pour la résolution adéquate du problème hydrodynamique. La question est notamment d’intérêt pour l’évaluation des bilans d’énergie en transmission et dissipation dans des zones marginales de glace ou des fermes de structures marines type Energies Marines Renouvelables (EMR), et leur impact sur la climatologie des états de mer aux échelles régionales.

- **Conditions hydrodynamiques et spécificités des récupérateurs EMR :**

La récupération d’énergie marine conduit souvent à l’exploitation de structures en mer dans zones et conditions d’environnement inédites (houle, marée courant, etc.). La validité des hypothèses communément émises et sur lesquelles reposent bon nombre de descriptions reste ainsi sujette à caution, pour une description appropriée du milieu, tant d’un point de vue de ses ressources que de ses contraintes.

- **Prédiction déterministe des états de mer :**

La prédiction déterministe de l’évolution de surfaces de mer, à court terme, est une connaissance clé pour l’amélioration des capacités de production d’un récupérateur d’énergie des vagues ou pour la réduction des coûts dans des opérations marines impliquant des structures flottantes dans la houle. Des actions de recherche conjointe sont d’ores et déjà prévues sur ce thème, tant pour le traitement approprié d’une donnée acquise que pour la propagation temps réel d’une donnée de vague amont vers une zone cible de prédiction.

## ATTENDUS SCIENTIFIQUES

La feuille de route vise à étendre significativement les connaissances en modélisation numérique, techniques d’observation et d’analyse pour les états de mer et leurs interactions avec des structures naturelles ou artificielles. Ces résultats seront exploités par nos équipes et plus largement par la communauté scientifique internationale pour le jeu et la prévision des conditions d’environnement, et pour l’évaluation et le dimensionnement de la réponse et du comportement des systèmes. Nos efforts porteront particulièrement sur les applications au secteur des énergies marines renouvelables (estimation de ressource et support aux opérations en mer), sur la compréhension des interactions océan-atmosphère en partenariat avec l’axe 1 et des risques côtiers en partenariat avec l’axe 5.

