

Evaluation de l'impact du frottement de fond sur la dynamique en rade de Brest

NIVEAU DU STAGE : INGENIEUR / MASTER 2

DUREE DU STAGE : 6 MOIS

Contexte :

L'information nautique sur les courants marins et de la dynamique du niveau de la mer est essentielle pour la sécurité de la navigation et prend une place nouvelle en termes d'hydrographie avec la publication de la norme hydrographique de l'OHI S100.

Cette norme qui va cadrer les intégrations aux cartes électroniques de navigation des informations dynamiques sur le niveau de la mer et les courants implique à termes de savoir décrire avec une grande précision à la fois le niveau de la mer et les courants à très fines échelles (0(20m)), avec une grande précisions (qq cm pour le niveau de la mer et les structures fines de courants qui sont prédictibles) sur de grandes portion de la frange côtière de l'océan (pas seulement ponctuellement dans un port mais également sur les zones d'approche). La seule façon de prédire cela est une approche par simulation numérique.

Le travail proposé s'inscrit dans ce cadre et initie la démarche par une étude de faisabilité. L'étude sera focalisée sur une zone géographique particulière soumise à de fortes marées et comportera deux aspects. Elle visera à regarder la structure des courants à petites échelles, leur robustesse vis-à-vis de l'intensité de la marée (coefficient de marée), du forçage atmosphérique et de certains paramètres du modèle (comme la rugosité de fond et donc la tension de fond exercée sur la colonne d'eau).

La friction de fond joue un rôle d'autant plus important dans les régions soumises aux marées parce que cette tension est forte Sa paramétrisation est en général non linéaire (notamment dans la théorie de couche limite de Prandtl qui sera adoptée). Ce caractère non linéaire, déforme le signal de marée, redistribue l'énergie dans le spectre de marée vers les ordres supérieurs (e.g. de la composante M2 de marée vers la composante M4). En zone côtière peu profonde, son effet peut s'étendre à toute la colonne d'eau, influençant ainsi de manière significative la dynamique littorale. Ces deux effets

combinés reflètent la complexité de la dynamique côtière et rend compte de la difficulté des modèles numériques à représenter la dynamique dans ces zones.

Dans la théorie de la couche limite de Prandtl la paramétrisation du frottement de fond est ramenée à une longueur de rugosité qui impacte l'épaisseur de la couche limite où la vitesse du courant augmente significativement jusqu'à devenir constante. Ce paramètre dépend en partie de la nature du fond mais aussi de la forme de ce dernier qui ne sont en général ni l'un ni l'autre bien connus.

Description du stage :

Les objectifs du stage sont doubles mais au fond se résument à évaluer l'impact de l'intensité de la marée (coefficient de marée), du paramètre de rugosité de fond et du forçage atmosphérique sur la dynamique et la solution de marée : les solutions seront examinées à la fois sur les structures horizontales de courant et leur robustesse et sur les transferts d'énergie de la marée des harmoniques graves vers les harmoniques les plus élevées. Cette étude passera par des expériences numériques qui exploreront donc à la fois l'intensité de la marée, la paramétrisation de la tension de fond (via le paramètre rugosité) du modèle et le forçage atmosphérique. L'étude passera par :

- La réalisation d'expériences simples à l'aide d'une rugosité homogène spatialement mais balayant une plage étendue de valeurs,
- La réalisation d'expériences plus complexes où la longueur de rugosité sera rendue plus réaliste à partir de données morpho-sédimentaires,
- L'étude des différences de dynamique entre les différentes simulations en se basant sur le signal de hauteur d'eau et sa décomposition
- L'étude de la répétabilité et la robustesse des structures tourbillonnaires de petites échelles à l'aide d'un outil de détection individualisée (e.g. AMEDA) qui permettra de faire des statistiques sur la présence, la taille, le tracking spatial, la durée de vie, les lieux de premières apparitions et de disparition.

La maquette choisie est celle de la rade de Brest et sera réalisée avec le modèle numérique CROCO (www.croco-ocean.org)

Profil recherché :

Formation : Stage de fin de cycle (ingénieur/master) dans le domaine de l'océanographie

Compétences techniques :

- Programmation en Python

- Traitement du signal et analyse massive de données
- La connaissance de l'environnement Linux et du langage Fortran est un plus
- La connaissance du modèle CROCO est un plus

Qualités personnelles :

- Organisation, rigueur
- Travail en équipe
- Autonomie
- Curiosité

Modalités de candidature :

Les dossiers de candidatures doivent être composés d'un **CV** et d'une **lettre de motivation**.

Ils sont à adresser par courriel à stagiaires@shom.fr

Conditions de travail au Shom :

- 7 heures par jour
- Restauration sur place
- Prise en charge à 75% de l'abonnement aux transports en commun pour venir au shom
- Gratification

Localisation du poste	durée du stage	Date limite de candidature	Référence à rappeler
Brest	6 mois	01/12/2024	RADE_BREST