

## **OFFRE DE STAGE**

### **Dynamique des ondes internes non-linéaires et mélange diapycnal dans le Golfe de Gascogne**

### **Stage Master 2 Recherche ou Projet de fin d'études du cycle ingénieur**

**Durée : 6 mois**

#### Description de l'établissement

Le Shom est l'opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale de référence.

Etablissement public administratif sous tutelle du ministère des armées, il a pour mission de connaître et décrire l'environnement physique marin dans ses relations avec l'atmosphère, avec les fonds marins et les zones littorales, d'en prévoir l'évolution et d'assurer la diffusion des informations correspondantes.

L'exercice de cette mission se traduit par trois activités primordiales :

- de l'hydrographie nationale, pour satisfaire les besoins de la navigation de surface, dans les eaux sous juridiction française et dans les zones placées sous la responsabilité cartographique de la France ;
- du soutien de la défense, caractérisé par l'expertise apportée par le Shom dans les domaines hydro-océanographiques à la direction générale de l'armement et par ses capacités de soutien opérationnel des forces ;
- du soutien des politiques publiques de la mer et du littoral, par lequel le Shom valorise ses données patrimoniales et son expertise en les mettant à la disposition des pouvoirs publics, et plus généralement de tous les acteurs de la mer et du littoral.

[Tapez ici]

## Contexte

Le Golfe de Gascogne (GdG) présente des propriétés topographiques et océanographiques propices au développement d'une dynamique interne intense en été lorsque la stratification estivale est présente. Les courants de marée, importants dans la zone, interagissent avec le talus continental et génèrent des ondes internes de marée qui se propagent le long de la thermocline saisonnière et dégénèrent en partie en ondes internes non-linéaires (OINL) de plus petites échelles. Ainsi, des ondes internes à différentes échelles spatio-temporelles se propagent et interagissent sur le plateau continental du GdG. Les mécanismes physiques au cœur de ces interactions sont encore mal connus. Le mélange diapycnal associé à la dissipation des OINL, qui a des conséquences directes sur la biogéochimie du plateau, est en particulier difficile à évaluer.

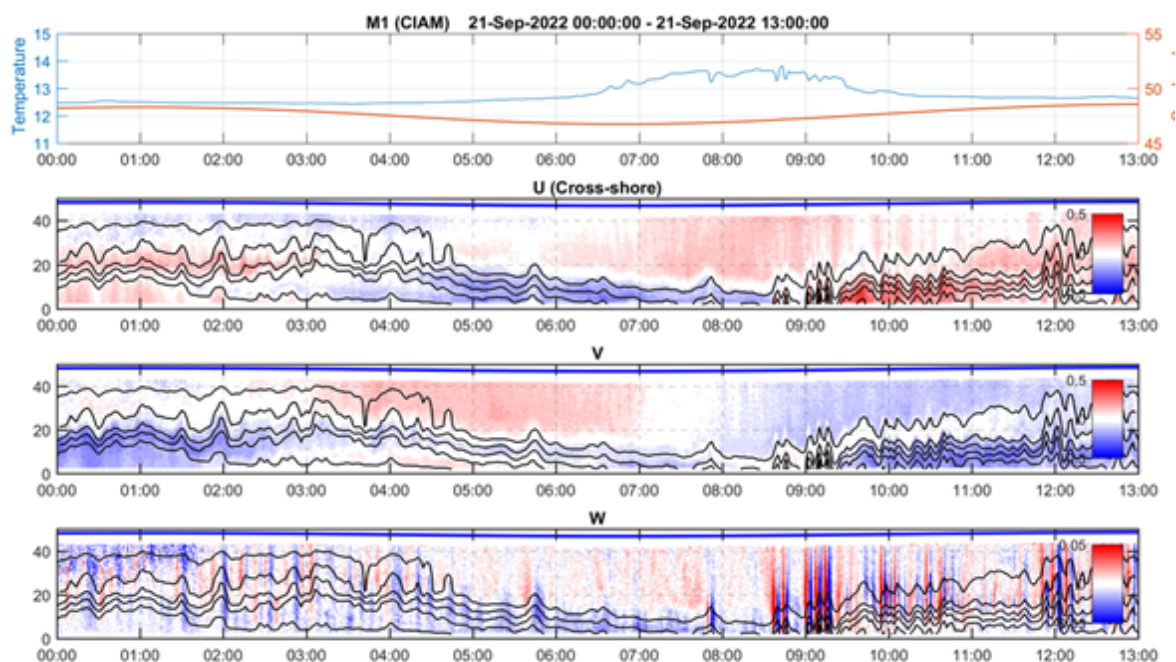


Figure 1 : Mesures in-situ de température et des trois composantes de la vitesse acquises le 21 Septembre 2022 via un mouillage instrumenté de la campagne SOLIBOB 2022. A grande échelle, on distingue la signature de la marée interne, à plus petites échelles celle des OINL.

## Objectif

L'objet du stage est d'analyser la dynamique des OINL sur le plateau armoricain et le mélange induit par ces processus internes sur la base des observations acquises lors des campagnes de mesure SOLIBOB et PROTEVS GdG22 réalisées au sud de Belle-île-en-Mer au cours de l'été 2022.

[Texte]

[Tapez ici]

La première partie du stage consistera à décrire la dynamique des OINL à partir des observations in situ de température et de courant issues de mouillages instrumentés : D'où proviennent-elles ? Comment sont-elles générées ? Quelles sont leurs caractéristiques (amplitude, vitesse, longueur d'ondes, direction de propagation) ? Comment sont-elles impactées par l'évolution de la stratification au cours de l'été ? L'analyse des observations in situ sera complétée par une analyse des images SARs disponibles sur la zone et sur la période des campagnes.

La seconde partie de l'étude consistera à analyser le mélange diapycnal induit par la marée interne et les OINL. Une première étude conduite par S. Ouberdous (2023) a mis en évidence la variabilité de l'intensité de la turbulence dans la zone à partir de données de microstructures acquises au cours de ces campagnes. On se propose ici de quantifier le taux de dissipation turbulent, puis le mélange diapycnal, via des méthodes indirectes, à partir des données de mouillages.

Les résultats de ce stage aideront à préparer la prochaine campagne PROTEVS Gascogne qui aura lieu en 2026. Ils aideront de plus à définir les simulations numériques (extension du domaine, résolution cible, régimes d'intérêts) qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet ANR MOTION dont un des objectifs est d'étudier les rétroactions des OINLs sur les échanges côte-large dans le Golfe de Gascogne. Ce stage de master pourra déboucher sur une thèse de doctorat visant à mettre en place et à analyser les simulations numériques du projet MOTION.

Le stage se déroulera principalement au Shom à Brest, en collaboration avec les chercheurs impliqués de l'Ifremer.

### Profil recherché

Master ou diplôme d'ingénieur en physique, géosciences  
Connaissances en océanographie physique  
Connaissance de langages de programmation (python, matlab, Fortran...) et de l'environnement linux  
Aptitude à la rédaction et à la synthèse.

### 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 [rh@shom.fr](mailto:rh@shom.fr) pour le **15 NOV 2023**.

[Texte]