

## OFFRE DE STAGE

### ETUDE DES ERREURS D'OBSERVATION D'INSTRUMENTS UTILISES DURANT LES CAMPAGNES OCEANOGRAPHIQUES

#### Stage niveau ingénieur/master

**Durée de 6 mois ou en césure**

#### 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 de la défense, 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.

## Contexte :

Le Shom réalise annuellement des campagnes à la mer dont le but est de parfaire la connaissance de l'environnement marin. La température et la salinité sont parmi les grandeurs essentielles qui sont acquises, grâce à des systèmes déployés dans la colonne d'eau. Le comportement et la réponse de ces systèmes reposent sur des considérations thermodynamiques, électroniques et mécaniques.

Parmi ceux que le Shom utilise pour l'estimation de la température et de la salinité, il y a :

- Bathysonde SBE 911, capteur SBE-3 (Température), SBE-4 (Conductivité) de la société Seabird, montés sur cage-rosette et sur poisson remorqué ondulant. La SBE 911 est un instrument de référence dont la réponse a fait l'objet de publications scientifiques.
- Sonde Sippican XBT de chez Lockheed Martin dotées d'un capteur de température.
- Profileur de type MVP doté d'un lot de capteurs (température, conductivité), permettant l'acquisition de profils sans arrêter le porteur.

## Objectif :

Le but du stage est, dans un premier temps, de mieux cerner et évaluer les erreurs d'observations de ces systèmes en condition de déploiement in situ, et dans une configuration particulière où 2 couples T-C de la SBE 911 sont disposés en bas et en haut de la cage-rosette. Dans un second temps, il s'agira de mettre en place un algorithme basé sur du filtrage numérique pour compenser les erreurs liées aux temps de réponse des capteurs du MVP afin d'aboutir à une estimation de l'incertitude obtenue, in fine, sur la salinité (combinaison des températures et conductivités mesurées).

Ces travaux s'effectueront à partir de données recueillies durant une campagne en mer. Ils pourront aboutir à une ou plusieurs publications scientifiques.

Ce stage fait intervenir à la fois du traitement de données, des statistiques, du traitement du signal adapté aux systèmes dynamiques (filtrage numérique et lissage de Kalman) et de l'algorithmique appliquée à des données océaniques. Des connaissances approfondies en océanographie ne sont pas indispensables car elles peuvent être aisément acquises dans le cadre du stage. Des connaissances en traitement du signal (filtrage analogique, filtrage numérique, ...), optimisation numérique, statistiques, instrumentation de mesure (comportement des capteurs, physique des capteurs), comportement des systèmes dynamiques le sont au moins pour partie. Une aisance à programmer est absolument indispensable (en Python, Matlab, Scilab ou Fortran).

## Profil recherché :

Formation : Stage de fin de cycle (ingénieur/master) ou césure.

### Compétences techniques :

- Filtrage numérique ;
- Programmation en Python, Matlab, Scilab ou Fortran ;
- Bases en instrumentation scientifique, capteurs, ou métrologie ou électronique de mesure ;
- Niveau en anglais suffisant pour comprendre la littérature scientifique.

### Qualités personnelles :

- Aptitude au travail en équipe ;
- Autonomie et esprit d'initiative ;
- Rigueur et persévérance ;
- Capacité de synthèse et de rédaction.

### Dépôt de candidature :

Les candidatures (CV + lettre de motivation) sont à adresser **pour le 09 décembre 2022** par courriel à [rh@shom.fr](mailto:rh@shom.fr)