

OFFRE DE STAGE

RECHERCHE DE L'OPTIMUM DE DETECTION DANS LA COLONNE D'EAU EN ACOUSTIQUE SOUS-MARINE. VALIDATION EN ENVIRONNEMENT SIMULE.

Stage M2/PFE

Durée : 4-6 mois

Description de l'établissement

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

Contexte

L'océan est un excellent support pour la propagation des ondes acoustiques. Ces dernières peuvent se propager sur des distances considérables en fonction de la fréquence, du niveau de la source et des propriétés physiques statiques (nature du fond, bathymétrie) et dynamiques (conditions hydrologiques) de l'environnement marin.

Les réseaux acoustiques sont de plus en plus utilisés, notamment pour les applications environnementales et le suivi des populations marines.

Les performances des réseaux de suivi acoustique dépendent de ses caractéristiques intrinsèques (géométrie, bande passante des capteurs), de la nature et des caractéristiques des événements acoustiques objets du suivi et de l'environnement de propagation sous-marine.

Le projet RESSACH (RESeau de Surveillance ACoustique Hétérogène et auto-adaptatif) se propose de prendre en compte l'environnement physique et ses incertitudes pour garantir des performances de détection de signaux d'intérêt à partir d'un réseau hétérogène de capteurs environnementaux et acoustiques.

Cela inclut un ensemble de simulations réalistes de l'environnement physique et la mise en place de méthodes d'optimisation pour déterminer les meilleures combinaisons de capteurs (type, position dans la zone et dans la colonne d'eau). L'agencement du réseau sera fortement conditionné par l'environnement et sa variabilité.

Ce stage s'intéressera en particulier à la prise en compte de la variabilité spatiale des fonds marins (bathymétrie, nature géoacoustique), ainsi qu'à l'impact des propriétés de la colonne d'eau (température, pression, salinité) qui vont conditionner la propagation des ondes acoustiques et la capacité du réseau à recevoir les sons propagés. On essaiera notamment de définir des stratégies de réduction du nombre de simulations en s'appuyant sur une connaissance de certains phénomènes de propagation pour proposer des règles d'optimisation simplifiées tenant compte de l'environnement et des spécificités de la zone d'étude.

Objectifs

1. Bibliographie sur les points caractéristiques des profils hydrologiques en vue de la recherche de position optimale dans la colonne d'eau pour la réception ;
2. Extraction automatique des positions optimales pour la détection ;
3. Développement d'un simulateur de paysage sonore :
 - simulateur de réseau sources/récepteurs acoustiques afin de pouvoir jouer sur les positions et profondeurs des différents éléments,
 - simulation de l'environnement marin (bathymétrie, sédiments, profils de célérité) à partir de modèles océanographiques,
 - choix du modèle en fonction de la gamme de fréquence du signal simulé et préparation des données d'entrée en fonction du modèle de propagation utilisé,
 - intégration des modules de propagation acoustique RAM et Bellhop pour propager les signaux.

Cette partie du stage s'appuie sur des développements existants. Il s'agira de reprendre les codes et de les améliorer.

4. Validation de l'extraction des positions optimales dans la colonne d'eau à partir de données générées par le simulateur ;
5. En fonction de l'avancée du stage, les solutions issues des développements en simulations pourraient être testées sur des données réelles existantes.

Profil recherché

Formation

- élève ingénieur.e ou étudiant.e en master,
- dans les domaines de l'acoustique, océanographie, géosciences, traitement du signal ou physique appliquée.

Compétences techniques

- programmation informatique à visée scientifique (maîtrise de python attendue),
- appétence pour le traitement du signal.

Qualités personnelles

- autonomie,
- curiosité à l'égard de l'acoustique sous-marine.

Modalités de candidature

Pour plus d'informations sur le stage, n'hésitez pas à nous contacter via l'adresse rh@shom.fr.

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

Ils sont à adresser à l'adresse rh@shom.fr pour le **15 juin 2023**.