



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



OFFRE DE STAGE

Suivi des mammifères marins et du trafic maritime par Distributed acoustic sensing (DAS)

Stage niveau : Master 2

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.

Contexte

La technologie de Mesure Distribuée Acoustique sur Câble à Fibre Optique, communément désignée sous le nom de « DAS » pour Distributed Acoustic Sensing, est une innovation récente qui est sur le point de révolutionner nos capacités d'instrumentation pour l'étude de la Terre et des océans [1].

L'une des principales caractéristiques du DAS est sa capacité à transformer les câbles de télécommunication sous-marins en des réseaux denses de capteurs sismo-acoustiques, espacés de quelques mètres seulement sur de très longues distances, allant jusqu'à plus de 100 kilomètres. Cette transformation est réalisée simplement en raccordant l'unité de mesure à l'extrémité terrestre du câble. Le DAS offre une sensibilité exceptionnelle, ce qui permet notamment de détecter le passage des navires [2] et des cétacés [3,4]. Étant donné la présence généralisée des câbles de télécommunication au fond des océans, le DAS se présente comme une solution de choix pour quantifier de manière systématique et globale le bruit d'origine humaine dans les océans, ainsi que pour étudier le comportement et les migrations des cétacés.

Le littoral méditerranéen, s'étendant de Toulon à Monaco et jusqu'en Italie, est une zone particulièrement prisée par les cétacés. Cela a d'ailleurs conduit à la création du sanctuaire Pelagos en 2002. Cependant, dans cette région, les mammifères marins sont exposés à un trafic maritime dense et à une pollution sonore significative.

Objectif

L'objectif du stage proposé est de mieux comprendre les capacités de détection des navires, du bruit anthropique et des cétacés grâce au DAS, en s'appuyant sur des ensembles de données acquis à partir de câbles de télécommunication situés au large des côtes de Toulon et de Monaco. Ce stage sera mené en collaboration avec le laboratoire de recherche Géoazur (CNRS, IRD, Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur) et avec une équipe du laboratoire I3S (CNRS, Université Côte d'Azur).

Profil recherché

Le/la stagiaire devra posséder de solides connaissances en traitement du signal et en programmation afin de développer des solutions efficaces pour retrouver les signatures acoustiques des cétacés et navires parmi les grands volumes de données générés par les acquisitions DAS (jusqu'à 1To par jour).

Le stage se déroulera dans les locaux du Shom à Brest au sein du département Acoustique Sous-marine.

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 pour le **31 janvier 2024**.

Références :

[1] Sladen, A., Rivet, D., Ampuero, J. P., De Barros, L., Hello, Y., Calbris, G., & Lamare, P. (2019). Distributed sensing of earthquakes and ocean-solid Earth interactions on seafloor telecom cables. *Nature communications*, 10(1), 5777 [[html](#)]

- [2] Rivet, D., de Cacqueray, B., Sladen, A., Roques, A., & Calbris, G. (2021). Preliminary assessment of ship detection and trajectory evaluation using distributed acoustic sensing on an optical fiber telecom cable. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 149(4), 2615-2627.
- [3] Bouffaut, Léa, et al. "Eavesdropping at the speed of light: Distributed acoustic sensing of baleen whales in the Arctic." *Frontiers in Marine Science* 9 (2022): 901348 [[html](#)]
- [4] Wilcock, W. S., Abadi, S., & Lipovsky, B. P. (2023). Distributed acoustic sensing recordings of low-frequency whale calls and ship noise offshore Central Oregon. *JASA Express Letters*, 3(2). [[html](#)]