

## OFFRE DE STAGE

# Segmentation d'images satellites par machine learning / deep learning à des fins d'optimisation bathymétrique

Stage de niveau ingénieur ou master

**POUR UNE DURÉE DE 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 :

- 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 ;
- le 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 ;
- le soutien aux politiques publiques de la mer et du littoral, par lequel 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 :

Dans le cadre de ses activités de production de modèles numériques de terrain (MNT) bathymétriques, le Shom est amené à réaliser des modèles de bathymétrie (estimation de la profondeur) à partir de l'exploitation d'images satellites multispectrales (SDB ou Satellite Derived Bathymetry).

Le Shom s'est récemment doté d'une chaîne de traitement SDB capable d'exploiter plusieurs sources d'imagerie dont celle issues des capteurs Sentinel-2 du programme européen Copernicus.

Cette chaîne est basée sur des techniques d'inversion du transfert radiatif, qui sont très sensibles à la qualité des images en entrée du processus. Les images doivent avoir

été acquises dans des conditions « parfaites » : bruit faible, angle de prise de vue et angle d'éclairement adaptés, absence de glint (mer calme), eaux sans panache turbide. Si ces conditions ne sont pas remplies, le risque d'obtenir des modèles de SDB présentant des biais est élevé. Il est donc impératif de sélectionner les images respectant au mieux les qualités radiométriques requises et d'identifier le bruit (nuages, écumes, turbidité, etc.) au sein de celles-ci.

### Principales missions :

Le stage se déroulera au sein du laboratoire d'innovation du Shom et a pour but d'évaluer l'apport du machine learning pour la classification des images satellites.

Les différentes tâches consisteront à :

- ⇒ Identifier le bruit par analyse temporelle (détection d'outliers) ;
- ⇒ Tester et implémenter des algorithmes de segmentation sémantique (machine learning / deep-learning) ;
- ⇒ Prototyper une chaîne ;
- ⇒ Evaluer l'apport de ce type de méthode par rapport à l'existant (méthode de seuillage) ;
- ⇒ Améliorer la base de connaissances existante

La segmentation aura pour but de générer des indicateurs qualité en fonction du bruit présent dans les images (nuages, ombre, écume, turbidité, ...).

En fonction de l'état d'avancement des travaux, l'étudiant pourra être amené à travailler sur les problématiques suivantes :

- Fourniture à l'opérateur une carte de fond (test d'un CNN issu d'un papier de recherche) ;
- Étude de l'apport d'autres sources de données (imagerie, météo, ...).

### Compétences recherchées :

Vous êtes en dernière année d'un cursus ingénieur/master en data-science ou statistiques.

- Bon niveau en mathématiques / statistiques / data-science,
- Maîtrise de python et connaissances de bibliothèques de machine learning,
- Maîtrise de la chaîne de traitement de la donnée (entraînement, détection, évaluation)

Personnelles :

- Autonomie et esprit d'initiative
- Rigueur et persévérance
- Capacité de synthèse et de rédaction

### Modalités de candidature :

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

Ils sont à adresser avant par courriel à **rh@shom.fr** pour le 28 avril 2023.