

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR LA PREVISION DE LA VISIBILITE SOUS-MARINE PAR SATELLITE

Stage Ingénieur/Master 2

Durée de 4 à 6 mois (dans l'année universitaire 2019-2020)

Domaine : intelligence artificielle appliquée en océanographie

Description de l'établissement :

Le Shom (<http://www.shom.fr>) est l'opérateur public français de l'information géographique maritime et littorale.

En océanographie physique, le Shom mène des activités de simulation numérique, d'exploitation de satellites d'observation, et une grande partie d'expérimentations et de sondages en mer à partir de navires et drones.

Contexte :

Les conditions de visibilité sous-marine intéressent les activités maritimes impliquant des plongeurs ou des systèmes optiques embarqués, dans les domaines de la plaisance, l'ingénierie offshore, la détection sous-marine, les opérations de déminage etc. La prévision des distances de visibilité sous-marine dépend essentiellement de l'évolution temporelle du niveau de transparence des eaux environnantes, aux lieux des opérations. Cette transparence dépend beaucoup du contenu en particules microscopiques minérales et organiques, en particulier le phytoplancton, qui sont en suspension dans la colonne d'eau. Le niveau de transparence des eaux proches de la surface océanique peut être observé depuis les satellites d'imagerie de la couleur de l'eau, dans le visible. Par ailleurs, des modèles hydrodynamiques peuvent simuler les principaux processus qui transportent et font évoluer ces particules microscopiques d'origine biologique et minérale, à des échelles allant du littoral au bassin océanique. L'ensemble de ces informations, apportées par les modèles théoriques et les mesures satellites, peuvent être combinées pour construire des systèmes d'analyse et de prévision des conditions de la visibilité sous-marine, en tout point de l'océan. Les méthodes classiques pour combiner ces informations sont généralement lourdes à mettre en œuvre et consomment beaucoup de temps de calcul informatique. De plus, des non-linéarités présentes dans les modèles hydrodynamiques peuvent conduire à des impossibilités de calcul. Pour résoudre ces problèmes, des méthodes innovantes émergent, en particulier dans le domaine de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique.

Objectif :

Au Technopôle Brest Iroise de Plouzané, les laboratoires LGO (Laboratoire Géosciences Océan) et Lab-STICC (Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance), partenaires du projet en géophysique et intelligence artificielle, développent des méthodes d'exploitation des images prises par les satellites océanographiques dans le

domaine visible ou infrarouge, et qui ont des mesures incomplètes du fait de la couverture nuageuse qui masque l'océan. Ces développements permettent aussi de tirer profit des informations issues des simulations hydrodynamiques. Les méthodes développées sont notamment testées dans le cas de l'observation de la température de surface de l'océan, cf. Fablet et al 2019 : "End-to-end learning of energy-based representations for irregularly-sampled signals and images" :

https://www.researchgate.net/publication/336208390_End-to-end_learning_of_energy-based_representations_for_irregularly-sampled_signals_and_images

L'objectif du stage consiste à appliquer ces méthodes pour la prévision de la visibilité sous-marine à partir de l'observation de la couleur de l'océan par satellite. Pour cela une base de données d'images satellites de la transparence de l'eau est actuellement disponible au Shom pour l'étude de la Manche et du Golfe de Gascogne. Le stage consiste à mettre en œuvre ces méthodes sur ces nouvelles données et à évaluer la précision des résultats. En fonction de l'avancement du stage, des informations annexes provenant de simulations hydrodynamiques pourront être incluses. Ces simulations sont également disponibles au Shom.

Conditions du stage :

Le stage est gratifié. Le montant des indemnités est fixé au site officiel suivant :

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32131>

Le lieu d'affectation est le Shom :

- Shom, 13 rue du Chatellier, 29200 Brest, France

Profil recherché :

Niveau Bac+5 avec un profil Data-Science (traitement du Signal, statistiques et mathématiques appliquées, intelligence artificielle) avec un intérêt pour le domaine des géosciences ou un profil Géoscience (océanographie physique, dynamique sédimentaire, production primaire) avec un intérêt pour le domaine Data-Science. Les compétences souhaitées incluent aussi la programmation en langage Python et l'anglais scientifique.

Renseignement complémentaire :

Frédéric Jourdin, chargé d'études, frederic.jourdin@shom.fr

Dépôt de candidature :

Les candidatures (CV + lettre de motivation) sont à adresser **avant le 15 décembre 2019** par courriel à rh@shom.fr.