

Toulouse, le 19 Juin 2023

A l'attention des Directrices/Directeurs d'Unités de Recherche associées au M2 SOAC

Cher.e.s Directrices/Directeurs d'Unités,

Le M2 SOAC (parcours Dynamique du Climat et parcours Etudes Environnementales) sollicite vos équipes pour proposer des sujets de stage de recherche sur les thématiques scientifiques du master (<https://masters.obs-mip.fr/soac/>) pour l'année universitaire 2023-2024. D'une durée de **6 mois**, ces stages pourront débuter à partir du **15 février 2024**, ou plus tard selon convenance, et devront finir au maximum le **30 septembre 2024**. Les soutenances intermédiaires de stage auront lieu **mi mai 2024** et les soutenances finales **au cours de la semaine du 2 septembre 2024 (dates précisées ultérieurement)**.

La date de retour des propositions de stage - via les Directeurs d'Unité - est fixée au **mercredi 20 septembre 2023**. Vous aurez la possibilité de présenter vos laboratoires et sujets de stage proposés au sein de vos équipes au cours d'une séance devant les étudiants et élèves le **mardi 26 septembre 2023** à l'ENM (créneaux d'environ 15-20 minutes). Si votre unité de recherches est concernée par un prochain changement de direction et si vous le souhaitez, vous pourrez associer la future direction à tout ou partie de la démarche. Les propositions de stage auront été validées au préalable par la Commission Pédagogique du master. Nous diffuserons en parallèle l'offre complète sur le site web du master à partir du **mercredi 27 septembre 2023**. La Commission Pédagogique du Master n'interviendra pas sur l'attribution de stages, qui relève de la seule compétence des chercheurs proposant les sujets. **Dès qu'une attribution sera conclue, nous remercions les chercheurs concernés de nous prévenir afin que le sujet soit retiré de la liste des propositions.** Nous souhaitons clore la phase d'attribution vers la moitié du mois de décembre 2023, ce qui laissera environ 2 mois aux étudiants/élèves pour contacter les chercheurs et visiter les laboratoires d'accueil.

Vous trouverez ci-après : le modèle de fiche à remplir pour chaque sujet de stage proposé (**sur 1 seule page et sans figure SVP**), et le guide du stage qui rappelle les objectifs de ces stages de recherche et qui sert de référence pour leur évaluation (à transmettre aux responsables de stage).

Pour nous faciliter la manipulation des nombreux fichiers (création d'un document de compilation), nous vous serions reconnaissants de nous retourner par mail les fiches de stage sur la page suivante au format .pdf et avec la nomenclature ci-après :

M2SOAC-2024-proposition-stage-LABORATOIRE-ENCADRANT.pdf

Nous vous remercions pour votre collaboration et vous adressons nos plus cordiales salutations.

Véronique PONT

*Responsable UPS
du M2 SOAC-DC*

Olivier PANNEKOUCKE

*Responsable INPT
des M2 SOAC-DC et SOAC-EE*

Dominique SERÇA

*Responsable UPS du master
SOAC et du M2 SOAC-EE*

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : DESR/CNRM/CEMS/Océan

Titre du stage : Amélioration et analyse des performances de de télédétection des Sargasses pour les Antilles françaises à partir de Sentinel-2 et Sentinel-3

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Thibault Guinaldo / Stéphane Saux Picart

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

thibault.guinaldo@meteo.fr / stephane.sauxpicart@meteo.fr

Sujet du stage :

Dans le cadre de la mission institutionnelle Météo France, qui assure la détection, le suivi et la prévision d'échouage des sargasses pour la zone Antille-Guyane, l'équipe Océan s'occupe du développement algorithmique et de la validation scientifique des produits de télédétection depuis l'espace.

Les premiers radeaux de Sargasses ont été renseignés dès le 15^e siècle dans l'océan Atlantique. Ils sont des biotopes essentiels pour la vie marine en assurant un habitat sécurisé et une source de nourriture pour de nombreuses espèces marines (Casazza et Ross, 2008). Depuis 2011, des échouages fréquents ont lieu en mer des Caraïbes (Gower et al, 2013). A la fois, la fréquence et l'intensité de ces échouages sont en hausse depuis cette date (Gower et al 2019, Wang et al, 2019) avec un impact non négligeable sur la santé des populations et l'économie touristique locale (Resiere et al 2018, Van Tussenbroek et al 2017). Tout cela justifie l'intégration de ce suivi dans les missions de sécurité des personnes et des biens de Météo France.

La chaîne de surveillance, mise en opérationnelle en 2022, s'appuie sur des algorithmes développés par l'équipe Océan qui traitent les données d'imageurs embarqués sur les satellites défilants (MODIS, OLCI, VIIRS). Ces images sont issues d'un traitement des canaux visibles sur lesquels une correction atmosphérique est apportée pour notamment traiter les effets de la diffusion de Rayleigh. Le traitement traditionnel repose sur l'estimation d'un indice de sargasses (MCI : Maximum Chlorophyll Index, FAI : Floating Algae Index) qui indique la présence et de sargasses à la surface de l'océan et un travail de post-traitement pour effacer les signaux parasites (nuages, sunglint). Cet indice est ensuite utilisé comme donnée d'entrée dans le modèle de dérive océanique de Météo France MOTHY (Modèle Océanique de Transport d'Hydrocarbures, DirOP/MAR) pour déterminer les zones d'échouages probables.

Les récents développements ont permis d'obtenir une détection des bancs à haute-résolution en utilisant les données du capteur MSI embarqué sur Sentinel-2. Les résultats préliminaires montrent des avancées significatives pour la détection en côtiers avec le développement d'un indice à seuil dynamique qui assure une meilleure identification des nuages et des signaux parasites en surface.

Le but du stage vise à développer un cadre d'intercomparaison entre les capteurs Sentinel 3/OLCI et Sentinel 2/MSI pour la mise en place d'un produit composite.

Il est attendu de la part de la personne choisie pour ce stage d'intégrer, dans un premier temps, les techniques développées pour MSI dans l'algorithme de détection d'OLCI et de comparer ces évolutions avec la méthode par seuil statique. Ensuite, un banc de test devra être construit incluant des situations propices à l'intercomparaison entre MSI et OLCI.

Enfin, une étude statistique quantitative s'appuyant sur la télédétection et des simulations MOTHY permettra de juger les avantages et limites de chaque capteur au regard des leurs contraintes.

2) lieu du stage, durée ou période

Centre d'Etudes en Météorologie Spatiale, avenue de Lorraine 22300 Lannion

Période : 6 mois

Collaboration avec les différentes équipes investies dans le projet ANR Sargalert de Météo France. + collègues des autres labos : AERIS/ICARE, MIO, LIS, etc..

3) Compétences requises

Le stage fait appel à diverses compétences qui seront donc appréciables :

- Compétences solides en programmation Python et statistique
- Un intérêt pour la télédétection/océanographie est fortement souhaitable.

4) Bibliographie

Casazza, T. L., & Ross, S. W. (2008). Fishes associated with pelagic Sargassum and open water lacking Sargassum in the Gulf Stream off North Carolina.

Gower, J., Young, E., & King, S. (2013). Satellite images suggest a new Sargassum source region in 2011. *Remote Sensing Letters*, 4(8), 764-773.

Gower, J., King, S., 2019. The distribution of pelagic Sargassum observed with OLCI. *Int. J. Remote Sens.* 1–11.

Resiere, D., Valentino, R., Nevière, R., Banydeen, R., Gueye, P., Florentin, J., ... & Mehdaoui, H. (2018). Sargassum seaweed on Caribbean islands: an international public health concern. *The Lancet*, 392(10165), 2691.

Van Tussenbroek, B. I., Arana, H. A. H., Rodríguez-Martínez, R. E., Espinoza-Avalos, J., Canizales-Flores, H. M., González-Godoy, C. E., ... & Collado-Vides, L. (2017). Severe impacts of brown tides caused by Sargassum spp. on near-shore Caribbean seagrass communities. *Marine pollution bulletin*, 122(1-2), 272-281.

Wang, M., Hu, C., Barnes, B.B., Mitchum, G., Lapointe, B., Montoya, J.P., 2019, The great Atlantic Sargassum belt. *Science* 365 (6448), 83–87

GUIDE DU STAGE DE FIN D'ETUDE (2023-2024)

Le stage de fin d'étude est une phase de formation de l'étudiant, au cours de laquelle l'encadrant joue un rôle prépondérant et propose diverses activités répondant toutes à des objectifs particuliers :

1. *Travail bibliographique* : savoir resituer son sujet dans le contexte d'étude correspondant.
2. *Assimilation de méthodes, d'approches, de techniques* : savoir manipuler des données, utiliser et/ou développer un modèle, mener des expériences, mettre en place une approche ou une méthode afin d'obtenir des résultats nécessaires à l'analyse d'un problème, à la résolution d'une question scientifique ou industrielle.
3. *Support de communication (poster / rapport)*: savoir rédiger une synthèse de ses travaux dans un format imposé, en faisant preuve de clarté et d'esprit de synthèse, avec un choix judicieux d'illustrations (figures, tableaux...).
4. *Soutenance orale* : savoir présenter de façon synthétique ses travaux et défendre ses résultats devant une assistance au cours d'une série de questions/réponses.
5. *Effort de pédagogie* : savoir expliciter son propos devant une assistance dont tous les membres ne sont pas spécialistes du domaine présenté.

Le jury doit pouvoir **évaluer les compétences acquises** par l'étudiant dans ces diverses activités, afin de vérifier que tous les objectifs de la formation ont été atteints. **Pour les élèves/étudiants travaillant sur un sujet plutôt à connotation 'recherche'** évalué par le jury SOAC 'Recherche', une **évaluation, à mi parcours** du stage environ, est faite sous format poster et oral associé. A l'échéance de la durée complète du stage, **pour l'ensemble des étudiants/élèves**, l'**évaluation finale** est quant à elle basée sur le rapport de stage, la soutenance orale et l'appréciation de l'encadrant de stage.

"Quelle réponse apporter à quelle problématique et avec quelle approche?" Ce questionnement peut servir de fil rouge à l'étudiant qui devra démontrer son esprit critique vis-à-vis des résultats obtenus et de la méthode de travail choisie, et faire preuve de qualités pédagogiques pour bien faire comprendre ses travaux. Il pourra, si possible, montrer les apports des différents cours qu'il a suivis pendant toute la durée du master. Par ailleurs, le jury doit pouvoir bien cerner **le travail effectif et personnel de l'étudiant** que ce dernier devra mettre en évidence en particulier dans son rapport écrit.

Pour les évaluations à mi-parcours :

Présentation sous forme d'oral de 8 minutes d'un poster : du même type que ceux demandés en session poster d'un congrès scientifique, qui contiendra les éléments suivants : (i) état de l'art de la question scientifique abordée avec mise en avant du contexte scientifique ; (ii) état d'avancement des travaux ; et (iii) analyse des premiers résultats ; (iv) suite du travail et perspectives. 1 à 2 questions seront ensuite posées par le jury.

Le poster pourra être rédigé en anglais ou en français.

Pour les évaluations finales :

* Rapport de stage :

- 25 à 30 pages maximum dont le contenu indicatif est le suivant : 1 résumé, 1 table des matières, 1 liste des acronymes si le texte en utilise, 1 introduction (posant la problématique, resituant les questions abordées dans leur contexte scientifique ou industriel, et présentant la démarche utilisée/suivie pour aborder cette thématique), 1 description de la méthodologie, 1

- présentation des résultats ou des cas d'étude, 1 discussion, 1 conclusion avec des perspectives, 1 conclusion personnelle d'une demi-page (apport du stage), 1 bibliographie.
- Possibilité de mettre des annexes (utiles pour l'équipe d'accueil) qui ne seront pas évaluées et dont la lecture ne doit pas être indispensable à la compréhension du rapport.
 - Format impératif des 25 à 30 pages : police de caractères de taille 12, marges de 2,5 cm.

* Soutenance de stage :

- Présentation sous forme de diaporama (PowerPoint Windows XP ou Acrobat pdf) d'une durée de 15 minutes, suivie de 5 minutes de questions, en présence de l'encadrant, qui ne peut intervenir.
- Chaque soutenance est suivie de 5 minutes de délibération en présence du responsable de stage dans un premier temps, et en son absence dans un second temps.