

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 : LEGOS

Titre du stage : Pelagic Sargassum aggregation by mesoscale and submesoscale eddies

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Julien Jouanno (Directeur de Recherche IRD) et Pierre Etienne Brilouet (Ingénieur de Recherche IRD)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : [julien.jouanno@ird.fr](mailto:julien.jouanno@ird.fr) (05 61 33 30 56) et [pierre-etienne.brilouet@ird.fr](mailto:pierre-etienne.brilouet@ird.fr)

Sujet du stage:

Before 2010, pelagic invasive species *Sargassum spp.* brown algae bloomed preferentially in the Sargasso Sea and in the northwestern tropical Atlantic. They are now found in large amounts off the coasts of the Lesser Antilles, Central America, Brazil and West Africa. Satellite remote sensing is essential for observing and understanding the extent of *Sargassum* blooms in the Atlantic. It reveals that these strandings come from colossal quantities of algae drifting from the central tropical Atlantic between 0 and 10°N.

Because they float in the upper layer of the ocean, *Sargassum* are directly affected by currents, waves and winds. They aggregate in rafts with horizontal scales varying from tens of meters to tens of kilometers, mainly under the influence of mesoscale and sub-mesoscale eddy stirring. Additionally, the observations of *Sargassum* lines extending several kilometers, aligned with the wind and spaced hundred meters apart, suggest that Langmuir circulation or atmospheric convective rolls play a key role on the fine scale structuration of the rafts. These scale dependent processes control their organization (aggregation and/or disaggregation), but could also have some consequences on their drift properties or on their growth. For example, positioning on oceanic frontal areas is likely to promote a supply of nutrients and favor their growth. Or it is expected that the wind load of *Sargassum* outcropping on very large aggregations is not the same as for small aggregations.

During this internship, we will specifically seek to make progress on our understanding of the consequences of the mesoscale dynamics on the distribution of *Sargassum* and on their drift properties. Mesoscale stirring has a key importance on *Sargassum* filament structuration and from our experience in FORESEA project (<https://sargassum-foresea.cnrs.fr/>) it should be the dominant process that favor observability by ocean color sensors (MODIS, OLCI).

The student will compute strain and finite-time Lyapunov exponent (FTLE) fields using i) high resolution simulation of the Tropical Atlantic (1/50°; Xu et al. 2022) and ii) SWOT observations when available, and will compare them to available high resolution *Sargassum* detection from ocean color (OLCI, MODIS) and radar remote sensing (S1). This will allow to:

- identify the time scales associated with aggregative surface processes (meso/sub-meso),
- identify regions and seasons of high/weak aggregation rates,
- investigate the impact of windage on aggregation rates.

This internship will require above all autonomy in computer science, an interest in programming, and a very good knowledge of the Python environment.

## 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.