

Proposition de sujet d'alternance 1A
2024-25

Laboratoire : IRPHE

Titre du sujet : Modélisation numérique d'une serre servant à la culture des Sargasses.
Approche thermique.

Encadrant *(s) :

Nom : ELFAHEM	ELFAHEM	PIETRI
Prénom : Rim	Rim	Laurence
Qualité ** : ATER	ATER	MCF
Localisation :	IRPHE	IRPHE
Coordonnées : (e-mail/tel)	rim.elfahem@univ-amu.fr	laurence.pietri@univ-amu.fr

* un co-encadrement est possible.

** l'encadrement devra être assuré de préférence par un permanent du laboratoire, au **minimum titulaire d'un Doctorat**.

Descriptif du sujet et de la mission (au moins sur la 1^{er} année) :

Depuis 2011, une nouvelle zone de prolifération des Sargasses s'est développée en haute mer dans l'Atlantique tropical, au niveau de la zone de recirculation nord équatoriale. Ces algues pélagiques produites en masse se disséminent au gré des courants et s'échouent régulièrement sur les côtes d'Afrique à l'Est et d'Amérique à l'Ouest, avec un impact délétère sur le littoral des îles de l'arc Antillais où elles s'accumulent, privant les récifs coralliens d'accès à la lumière par leur couverture de surface, consommant l'oxygène et dégageant de l'hydrogène sulfure par leur dégradation dans des proportions telle que les métaux sont attaqués et la santé humaine menacée. Les arrivées de Sargasses sont actuellement prédites à l'échelle hebdomadaire en appliquant, aux radeaux du large, détectés par image satellites, un transport par le courant et le vent issus de la météo marine. Pour se projeter sur des échelles de temps plus larges, au mois, à la saison ou à l'année, il devient nécessaire d'intégrer les paramètres de croissance propre aux Sargasses en fonction de la lumière, de la température, de la salinité, et des nutriments. Les études se multiplient sur le terrain car, malgré leur prolifération en milieu naturel, la culture des Sargasses au-delà de 6 mois n'est absolument pas maîtrisée, ce qui complique toute expérimentation en milieu contrôlé. Devant ce constat, l'Institut Méditerranéen d'Océanologie a engagé depuis 2019 plusieurs développements technologiques pour recréer les conditions de vie pélagiques des algues en haute mer dans les 5 premiers mètres de profondeur (mise au point d'un minicosme à brassage permanent et d'un éclairage spécifique). L'accès à une lumière naturelle est apparu comme un facteur essentiel. Une serre bien exposée au soleil a été construite dans le jardin de la station marine d'Endoume. D'une surface de 6 m² au sol, elle est alimentée en électricité, eau de mer et eau douce. Les premiers essais en minicosmes, menés lors de l'été 2022, ont montré un dépassement régulier de la température maximum de 30°C. L'eau ne peut pas être renouvelée à plus de 10% par jour pour éviter tout risque de dissémination.

Objectifs de l'alternance :

Le travail de l'alternant(e) prend la suite des travaux d'un élève-ingénieur en alternance recherche de Centrale Marseille (décembre 2023-janvier 2025) et d'un stagiaire de M1 (mai-juillet 2024). Il s'intègre dans un projet mené conjointement par le MIO et l'IRPHE. L'objectif est, d'une part, de réaliser une étude thermique de la serre de manière à proposer des solutions techniques adaptées pour la culture d'algues pélagiques tropicales (éclairage naturel, température maintenue entre 26 et 29°C). D'autre part, il apparaît essentiel d'instrumenter correctement ce dispositif afin de

vérifier et maintenir des conditions ambiantes adaptées à la culture des sargasses. Le sujet est à la limite de plusieurs disciplines : l'énergétique (mécanique des fluides, thermique) et l'océanographie. Il se déroulera essentiellement à l'IRPHE (Technopôle de Château-Gombert, Marseille 13e) et, partiellement, à la Station Marine d'Endoume (Marseille 7e) pour les relevés nécessaires aux calculs.

L'alternant(e) reprendra l'étude réalisée par son prédécesseur qui consistait à modéliser les échanges thermiques au sein de la serre en développant un code sous Python. Il ou elle profitera de la semaine commune aux deux alternances (1^e et 2^e année) pour le transfert de connaissances sur le sujet.

Validation pour mise en ligne ECM :

