

## **STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2<sup>ème</sup> ANNEE**

### **Master SOAC / WAPE** Année Universitaire 2024-2025

#### **LABORATOIRE : LOCEAN**

**SUJET DU STAGE :** Analyse de la circulation dans la baie de Lampung (Indonésie Sumatra), impact sur la dispersion des efflorescences d'algues toxiques

#### **COORDONNEES DU RESPONSABLE :**

Nom – Prénom : Cuypers Yannis

Adresse: Tour 45-46 5 eme etage

Téléphone : 06 10676349

E-mail : Yannis.Cuypers@locean.ipsl.fr

#### **NATURE DU SUJET :**

Théorie	Un peu
Modélisation num.	Un peu
Expérimentation	Pas du tout
Analyse de données	Beaucoup
Instrumentation	Un peu

#### **SUJET :**

Ce stage s'inscrit dans le projet DETOXIPHY « Dynamique haute fréquence et saisonnière des Efflorescences d'algues TOXIques dans une baie anthropisée tropicale (Lampung Indonésie), impact des forçages PHYsiques » (CNRS, IRD, institut France Indonésie). Ces 20 dernières années la fréquence des efflorescences d'algues toxiques (Harmful Algal Blooms HABs) (principalement des dinoflagellés) s'est accrue avec l'anthropisation de la baie de Lampung. Ces efflorescences ont de lourds impacts économiques dans la région puisqu'elles entraînent des mortalités massives de poissons issus de l'aquaculture [Thoha et al 2019], elles ont aussi un impact sanitaire (empoisonnement par consommation de produits de la mer contaminés) encore mal évalué. La baie de Lampung représente un site sentinelle vis-à-vis de la dynamique HABs particulièrement intéressant et représentatif des autres baies indonésiennes sujettes aux mêmes problématiques.

Dans le cadre de ce projet, le Service National d'Observation SIROCCO au LEGOS a mis au point une configuration du modèle de circulation SYMPHONIE à très haute résolution centrée sur la baie de Lampung (jusqu'à 50 m de résolution horizontale). Nous disposons par ailleurs de mesures physiques (courants, hydrologie) et biogéochimiques (Chl-a Oxygène) à haute fréquence issues d'un mouillage sur 2023 (redéploiement fin 2024), complétées par des échantillons hebdomadaires des espèces planctoniques et des nutriments qui sont fournies par nos partenaires indonésiens. Il est donc proposé d'apprécier le réalisme du modèle en comparaison des observations.

Le but du stage est de déterminer l'impact de la circulation sur la dispersion horizontale des

polluants, et plus particulièrement des algues toxiques, dans la baie en s'appuyant principalement sur les sorties du modèle SYMPHONIE. Pour cela, un cours séjour (financé) à Toulouse au SNO SIROCCO est envisagé afin de prendre en main le modèle (modification des paramètres d'entrée, gestion des sorties), mais sans modification du cœur du code. Il s'agira ensuite de travailler sur les sorties du modèle afin de caractériser les schémas de circulation dans la baie, aux échelles de temps de la marée et des coups de vents (heures à quelques jours) mais aussi saisonnières (2-3 mois), car la région est en effet soumise à un régime de mousson qui impacte la circulation et les masses d'eau.

Dans un second temps des outils d'analyse lagrangiens seront utilisés, l'objectif est de calculer les trajectoires de particules passives (la réponse biologique n'est pas prise en compte) afin d'isoler l'impact du processus de dilution/concentration d'un HAB par les courants. Pour caractériser cet impact nous utiliserons d'abord les exposants de Lyapounov, ceux-ci permettent à partir des champs de vitesse de surface de délimiter les zones de convergence ou de divergence des particules structurées par la circulation, ils permettent de définir finement les zones de rétention et de dispersion du plancton (d'Ovidio et al 2010). Ces outils seront particulièrement utiles pour mieux comprendre pourquoi certaines régions de la baie semblent plus sujettes à des HABs récurrents

**REMARQUES :**

Durée : 4 mois

Collaborations : LEGOS, LOPS, SNO SIROCCO, école polytechnique de Lampung