



## *Proposition de stage de M2*

### *Modélisation de dérive des débris de plastique marin*

#### *Nom et statut des responsables de stage :*

Stéphane Law-Chune : océanographe modélisation des vagues  
([stephane.lawchune@mercator-ocean.fr](mailto:stephane.lawchune@mercator-ocean.fr))

Simon van Gennip : océanographe analyse Lagrangienne ([simon.van.gennip@mercator-ocean.fr](mailto:simon.van.gennip@mercator-ocean.fr))

Mercator Océan  
2 avenue de l'Aérodrome de Montaudran  
31400 Toulouse  
France

#### *Sujet du stage :*

Mercator Ocean International (MOi) est un centre de surveillance et de prévision océanique basé à Toulouse (France). MOi développe et exploite des systèmes d'océanographie opérationnelle de pointe dont les prévisions sont délivrées dans le cadre du service européen de surveillance du milieu marin Copernicus (CMEMS).

Nous proposons un projet de Master Recherche qui étudie le transport des débris marins plastiques à partir des modèles opérationnels de circulation océanique de CMEMS. Les systèmes d'océanographie opérationnels de CMEMS sont basés sur des modèles contraints par l'assimilation de données (observations satellitaires et in situ) pour fournir un état réaliste de l'océan. Ces systèmes sont capables de décrire son état physique et biogéochimique à tout moment, au-dessus et au-dessous de la surface, à l'échelle du globe ou d'une région.

Un aspect important de la surveillance de l'océan consiste à surveiller de près sa santé, depuis la physique (contenu thermique, circulation, etc.), la biologie (absorption de carbone, acidification, etc.) et jusqu'au niveau de l'écosystème. L'exposition à la contamination par le plastique est devenue une menace réelle pour les écosystèmes marins, la faune et la flore. Comme une grande partie des flotteurs en plastique, les trajectoires de débris plastiques peuvent être simulées à l'aide de modèles de circulation océanique, ce qui amène à l'identification de zones d'accumulation pour ces derniers (van Sebille et al., 2015 ; Onink et al., 2021). Jusqu'à présent, seule une poignée de modèles d'océan a été utilisée pour étudier ce problème, mais les travaux passés suggèrent qu'une approche ensembliste (c'est-à-dire utiliser

un nombre important de modèles, chacun avec sa propre solution) est clairement nécessaire pour quantifier et réduire les incertitudes.

En tant que projet de Master Recherche, nous proposons de poursuivre le développement d'un outil de monitoring et d'exposition aux débris de plastiques marins (MPD). A l'aide de simulations de dérive Lagrangienne de MPD utilisant les courants des modèles océaniques, des métriques sont développés pour quantifier l'exposition aux MPD des écosystèmes marins côtiers. Cet outil nécessite des développements afin d'inclure des procédés influent sur la dérive des plastiques (tel que l'effet des vagues), ou encore d'estimer les incertitudes associées à chaque métriques (à partir notamment d'un produit ensembliste), afin d'améliorer les estimations et proposer un indice pertinent pour la communauté qui gère ces écosystèmes marins.

La partie technique se concentrera sur la mise en œuvre de simulations de dérive basées sur les outils lagrangiens utilisés chez Mercator-Océan (PARCELS). La maîtrise des langages de script python et shell est fortement encouragée.

Ref:

Onink et al., Global simulations of marine plastic transport show plastic trapping in coastal zones, *Environmental Research Letters* (2021).

van Sebille et al., A global inventory of small floating plastic debris. *Environmental Research Letters* (2015)