

## Sujet de stage de M2 en Océanographie Physique

Dérive lagrangienne appliquée aux déchets marins en océan côtier. Application aux plastiques aux abords des estuaires de la côte métropolitaine (Manche Gascogne).

- **Encadrante** : Gwenaële Jan (Shom)
- **Co-encadrants/Collaborateurs** : C. Maes (IRD), T. Huck (CNRS), C. Lacroix (Cedre), N. Grima (CNRS)
- Contacts: gjan@shom.fr, christophe.maes@ird.fr
- Laboratoire/unité d'accueil: I.U.E.M./LOPS, Shom (DOPS/STM/REC)
- Mots clefs: Dynamique océanique, dérive lagrangienne, observations, modélisation numérique. Linux, Python.

### Sujet proposé

La compréhension de la circulation et de la dispersion des particules de plastiques flottants, (déchets marins), passe par la problématique des termes de sources et puits (Van Sebille et al. 2012 [2], Maximenko et al. 2012 [2], Carlson et al. 2017 [1], B. D. Hardest [1], Le Breton et al. [2]). Pour se faire, la variabilité du courant est essentielle pour advecter les particules. Le sujet du stage a pour objectif d'analyser la dynamique océanique sur la région Manche Gascogne, aux abords de l'embouchure des fleuves et d'améliorer notre connaissance sur la relation entre la dynamique côtière et la dérive d'objets flottants ; à partir de la modélisation numérique et des observations (bilans de masse des plastiques particulaires).

L'objectif est d'identifier les conditions d'échouage / de largage, à la côte des déchets plastiques marins, à l'échelle régionale en relation avec l'environnement côtier. Un ensemble de données d'observations sera mis à disposition pour le stage via les données du Cedre. Il s'agira d'introduire ces données dans l'analyse de simulations à partir du code d'analyse lagrangienne ARIANE ([1], B. Blanke et al. 2001 [1]) exploité et développé au laboratoire LOPS/I.U.E.M. Les simulations numériques fournissant les champs dynamiques indispensables au calcul lagrangien seront mises à dispositions pour le stage. Dans cet objectif, le/la stagiaire réalisera les simulations ARIANE à partir de cet ensemble de données (champs dynamiques modélisés et observations). Des hypothèses sur l'ajout de la dérive de Stokes et d'apport à la côte seront testées (Van Aken [2], D. Dobler [1], C. Weber [2]). Une simulation à rebours partant d'un état final défini par la position des objets plastiques observés sera opérée dans l'idée de remonter à une zone géographique potentielle source de ces particules de plastique. Les codes nécessaires à l'analyse pour le stage seront préférentiellement développés en langage Python (ou Matlab, ou Fortran). Environnement de développement : Linux.

**Durée du stage** : avril à août 2020

**Accueil** : LOPS principalement, avec prévision de quelques déplacements au Shom (Brest).

### Références :

1. ARIANE logiciel: <https://www.umr-lops.fr/Technologies/Logiciels/ARIANE>
2. Blanke B, Speich S, Madec G, et al. ; A global diagnostic of interocean mass transfers  
Author(s): Source: JOURNAL OF PHYSICAL OCEANOGRAPHY Volume: 31 Issue: 6, pp: 1623-1632 Published: 2001
3. Carlson, D. F., Suaria G., Aliani, S., Fredj, E., Fortibuoni, T., Griffa, A., Russo, A., Melli, V. ; Combining Litter Observations with a Regional Ocean Model to Identify Sources and Sinks of Floating Debris in a Semi-enclosed Basin: The Adriatic Sea. ORIGINAL RESEARCH, 2017. doi: 10.3389/fmars.2017.00078
4. Dobler, D., T. Huck, C. Maes, N. Grima, B. Blanke, E. Martinez, F. Arduin, 2019: Large impact of Stokes drift on the fate of surface floating debris in the South Indian basin. Marine Pollution Bulletin, 148, 202-209, doi: 10.1016/j.marpolbul.2019.07.057 (November 2019).
5. Hardest B. D., Joseph Harari, Atsuhiko Isobe, L. Lebreton, N. Maximenko, J. Potemra, E. Van Sebille; A. Dick Vethaak, and C. Wilcox. Using Numerical Model Simulations to Improve the Understanding of Micro-plastic

Distribution and Pathways in the Marine Environment.: March 2017 doi: 10.3389/fmars.2017.00030 *Frontiers in Marine Science*.

6. Lebreton, L. C. M., Joost van der Zwet, Jan-Willem Damsteeg, Boyan Slat, Anthony Andrady & Julia Reisser ; *Nature Communications* 8, Article number: 15611 (2017) River plastic emissions to the world's oceans. doi:10.1038/ncomms15611
7. Maximenko, N. A., J. Hafner, and P. P. Niiler (2012); Pathways of marine debris derived from trajectories of Lagrangian drifters *Mar, Pollut. Bull.*, 65, pp 51–62.
8. Van Aken, H. M.; Surface currents in the Bay of Biscay as observed with drifters between 1995 and 1999, *Deep-Sea Res. Pt. I*, 49, pp 1071–1086, 2002.
9. Van Sebille, E., M. H. England, and G. Froyland (2012), Origin, dynamics and evolution of ocean garbage patches from observed surface drifters, *Environ. Res. Lett.*, 7, 044040, doi:10.1088/1748-9326/7/4/044040.
10. Weber, C., stage M2 Physique de l'Océan et de l'Atmosphère UBO/IUEM, 2019 : Towards a realistic floating debris distribution at the sea surface: sources and sinks approach (Vers une distribution réaliste des débris plastiques flottants à la surface des océans : une approche source-puits). Stage réalisé au LOPS sous la direction de T. Huck, C. Maes, N. Grima, B. Blanke.