

« Doubling or not doubling ? » : Le rôle des flotteurs Argo dans la représentation verticale du bord ouest du Pacifique dans le modèle opérationnel de Mercator-Océan

Synopsis: Les bords ouest des océans et la région équatoriale sont des régions d'intenses interactions air-mer, où l'océan échange avec l'atmosphère de la chaleur, de l'humidité, et du dioxyde de carbone. Ainsi, de par leur rôle dans les bilans globaux, ces régions constituent des éléments clés de la variabilité climatique et l'observation de ces régions est donc primordiale pour alimenter les modules numériques océaniques. Or, l'observation dans ces deux types de régions reste relativement complexe, car elles sont marquées par de forts courants, d'intenses structures frontales, et une forte variabilité synoptique.

Dans ce contexte, ce stage se propose d'étudier le rôle du réseau global de flotteurs Lagrangiens Argo, fournissant des profils de température et de salinité de 0 à 2000m de profondeur tous les 10 jours, dans la représentation océanique dans le modèle opérationnel de Mercator-Océan. Le modèle global de Mercator-Océan assimile à la fois les observations satellites (i.e., altimétrie et température de surface) et *in situ* (majoritairement fournis par Argo). Plusieurs études ont déjà montré que l'assimilation des données issues des flotteurs Argo était fondamentale pour les modèles océaniques globaux. Néanmoins, il est nécessaire de déterminer comment la densité de flotteurs impacte sur la représentation des processus clés régissant la variabilité océanique. Les principales problématiques scientifiques de ce travail sont issues du programme international Argo et du projet Tropical Pacific Observing System 2020 (TPOS2020), et alimenteront les discussions de la conférence OceanObs'19.

Ce stage portera sur les régions du Kuroshio et du Pacifique équatorial, régions où l'échantillonnage d'Argo s'approche des 2 flotteurs par boîte de $3^\circ \times 3^\circ$, soit le double de l'échantillonnage Argo standard, permettant d'étudier l'impact d'un doublement d'Argo dans ces régions. Il sera basé sur plusieurs jeux de simulations numériques issues de Mercator-Océan, et s'organisera en trois parties :

- (i) A partir de la reanalyse GLORYS12 (1993-2016), le premier objectif sera de déterminer si la représentation de l'océan (courants, température/salinité) est améliorée depuis l'augmentation de l'échantillonnage d'Argo (2005 dans le Kuroshio, 2014 dans la Pacifique équatorial).
- (ii) A partir d'expériences numériques appelées « Observing System Experiment », dans lesquelles l'échantillonnage d'Argo sera arbitrairement diminué, le deuxième objectif sera d'identifier le rôle de la densité d'Argo sur la représentation de processus clés (fronts de salinité en surface, en subsurface, etc...) dans ces régions.
- (iii) A partir d'expériences numériques appelées « Observing System Simulation Experiment », dans lesquelles des données synthétiques (issues d'une simulation réaliste) ont été assimilées, le troisième objectif sera de généraliser les résultats du point (ii) à d'autres régions d'intérêt (dans l'Atlantique par exemple).

Ce stage s'effectuera principalement à Mercator-Océan. Après une première phase bibliographique et de familiarisation de l'étudiant aux outils d'analyse et aux différents jeux de données, l'analyse et l'interprétation des résultats s'effectueront principalement sous Python et Ferret. Ce travail sera finalisé par l'écriture d'un rapport.

Encadrants:

Florent Gasparin (fgasparin@mercator-ocean.fr) / Sophie Cravatte (scravatte@ird.fr)

Quelques références :

- Problématiques générales :

Cronin et al., 2012 : Monitoring ocean-atmosphere interactions in western boundary current extensions. Community white paper at OceanObs'09.

Cravatte, S., W. Kessler, N. Smith, and S. Wijffels, 2016: First report of TPOS 2020 [Tropical 194 Pacific Observing System].

- Le modèle opérationnel de Mercator-Ocean :

Lellouche et al., 2018. Recent updates on the Copernicus Marine Service global ocean monitoring and forecasting real-time 1/12 high resolution system. Ocean Sci. Discuss. 2018, 1-70.
<http://dx.doi.org/10.5194/os-2018-15>.

Gasparin et al., 2018, A large-scale view of oceanic variability from 2007 to 2015 in the global high-resolution monitoring and forecasting system at Mercator Océan, 187, 260-276,
<https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2018.06.015>

- Les expériences numériques

Oke, et al, 2015. Assessing the impact of observations on ocean forecasts and re- analyses: Part 1, Global studies, J. Oper. Oceanogr., 8, s49-s62, <https://doi.org/10.1080/1755876X.2015.1022067>, 2015.

Turpin, V., Remy, E., and Le Traon, P. Y., 2015: How essential are Argo observations to constrain a global ocean data assimilation system, Ocean Sci., 12, 257-274, <https://doi.org/10.5194/os-12-257-2016>, 2016.