

NOUVELLES PERSPECTIVES POUR LA MESURE DIRECTE *IN SITU* DES VITESSES VERTICALES OCÉANIQUES DANS LES ÉTUDES À FINE ÉCHELLE #Poster

C. Comby^{1*}, S. Barrillon¹, J.-L. Fuda¹, A. M. Doglioli¹, R. Tzortzis¹, G. Gregori¹, M. Thyssen¹, A. A. Petrenko¹

(1) Aix Marseille Univ., Université de Toulon, CNRS, IRD, MIO, UM 110, 13288, Marseille, France

*caroline.comby@mio.osupytheas.fr

La connaissance des vitesses verticales est essentielle pour étudier la dynamique océanique à fine échelle (de la dizaine à la centaine de km, pour une durée de quelques jours à quelques semaines) dans les couches superficielles de l'océan ainsi que pour comprendre son impact sur les mécanismes de production biologique [1], dans les environnements côtiers et hauturiers. L'intérêt général croissant pour les fines échelles et, plus précisément, pour la détermination des vitesses verticales, s'explique par leur rôle clé dans l'équilibre océanique mondial. En effet, malgré leur faible intensité, ces vitesses verticales impactent l'efficacité de la pompe biologique par leur influence sur la dynamique des flux verticaux des éléments nutritifs et de l'énergie turbulente qui se répercute ensuite sur la dynamique planctonique [2, 3, 4]. Avec l'augmentation des problèmes de réchauffement climatique liés au forçage du cycle du carbone par les activités anthropiques, l'estimation des vitesses verticales devient une information essentielle pouvant permettre une meilleure représentation des bilans biogéochimiques [5, 6]. Cependant, ces vitesses verticales ont longtemps été négligées, simplement paramétrées, ou considérées comme non mesurables, en raison principalement de leur ordre de grandeur ($\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$), généralement très inférieur à celui des vitesses horizontales ($\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$). En conséquence, la mesure directe *in situ* des vitesses verticales reste actuellement l'un des plus grands défis de l'océanographie physique.

Nous avons développé une nouvelle méthode de mesure directe *in situ* des vitesses verticales en utilisant les données de différents courantomètres acoustiques à effet Doppler (ADCP) associés à des sondes CTD (mesurant la conductivité, la température et la pression de l'eau), puis nous avons effectué une analyse comparative des résultats obtenus par cette méthode. Les données analysées ont été collectées lors de la campagne FUMSECK (2019, mer Ligure), à partir de trois ADCP : deux Workhorses (ADCP classique), le premier déployé sur un carrousel et le second en chute libre, et un Sentinel V (ADCP nouvelle génération possédant quatre faisceaux classiques et un cinquième faisceau vertical), également déployé sur un carrousel. Nos analyses ont fourni des mesures de vitesses verticales de l'ordre du $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$, avec des écarts-types de quelques $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ [7]. Si le cinquième faisceau du Sentinel V a montré une meilleure précision que les ADCP classiques, la technique de la chute libre a, quant à elle, permis une mesure plus précise par rapport à

la technique sur carrousel. Certaines de ces mesures ont été recueillies en bordure du courant Nord, courant côtier de Méditerranée Nord occidentale. Ces nouvelles données sur les bordures de courants côtiers représentent une source d'information pour l'amélioration future de l'altimétrie côtière en particulier.

Enfin, cette étude innovante ouvre la possibilité d'effectuer des mesures simples et directes *in situ* des vitesses verticales, en couplant la technique de chute libre avec un ADCP à cinq faisceaux. Ainsi, nous envisageons de déployer un Sentinel V en chute libre, aussi bien dans les zones hauturières, caractérisées par une dynamique océanique de fine échelle plus intense, que dans les zones côtières, où les forçages topographiques peuvent être à l'origine de vitesses verticales de grande amplitude.

Remerciements

Nous remercions le capitaine et l'équipage du R/V Téthys II pour leur aide dans le déploiement des instruments. Nous remercions Kévin Grangier (Teledyne RD Instruments) pour avoir fourni l'ADCP Sentinel V et pour ses commentaires utiles. Nous remercions également Nagib Bhairy pour le traitement post-campagne des données CTD, ainsi que tous les membres du SAM (Service Atmosphère Mer) pour leur aide ponctuelle.

Références

- [1] L. Rousselet, A. M. Doglioli, A. de Verneil, A. Pietri, A. DellaPenna, L. Berline, P. Marrec, G. Gregori, M. Thyssen, F. Carlotti, S. Barrillon, F. Simon-Bot, M. Bonal, F. d'Ovidio, and A. Petrenko, *Journal of Geophysical Research*, 124 (2019) 3561-3574.
- [2] A. P. Martin, K. J. Richards, M. J. Fasham, *Journal of Marine Systems*, 28 (2001) 65-89.
- [3] A. Mahadevan, *Annual Review of Marine Science*, 8 (2016) 161-184.
- [4] M. Lévy, P. J. S. Franks, K. S. Smith, *Nature Communications*, 9 (2018) 4758.
- [5] L. Resplandy, M. Lévy, G. Madec, S. Pous, O. Aumont, D. Kumar, *Journal of Geophysical Research*, 116 (2011) C11007.
- [6] D. J. McGillicuddy, *Annual Review of Marine Science*, 8 (2016) 13.1-13.36.
- [7] C. Comby, S. Barrillon, J.-L. Fuda, A. M. Doglioli, R. Tzortzis, G. Gregori, M. Thyssen and A. A. Petrenko, submitted to *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, (2020).