

Planeurs sous-marins et flotteurs autonomes : des engins pour observer les profondeurs des océans

De part sa nature essentiellement maritime, l'océan Pacifique sud-ouest, une région d'une dizaine de millions de km² comprise entre 5°S et 30°S et de 150°E à 180°, demeure assez peu observé par les moyens traditionnels *in situ* de l'océanographie physique. Cependant les propriétés des masses d'eaux transportées au sein de la thermocline principale pourraient être d'une importance cruciale dans les fluctuations à long terme de l'état moyen de la bande équatoriale et être à même d'expliquer les changements des caractéristiques du phénomène climatique El Niño. Dans l'océan Pacifique sud-ouest, la circulation générale est associée à la branche sud du Courant Equatorial Sud qui se divise en jets étroits et intenses au niveau des différents récifs et archipels océaniques. Si l'existence de ces jets avait été suspectée à partir des jeux de données climatologiques et des caractéristiques des masses d'eau, peu d'observations directes existent afin de déduire leurs différentes caractéristiques et de décrire leur variabilité temporelle.

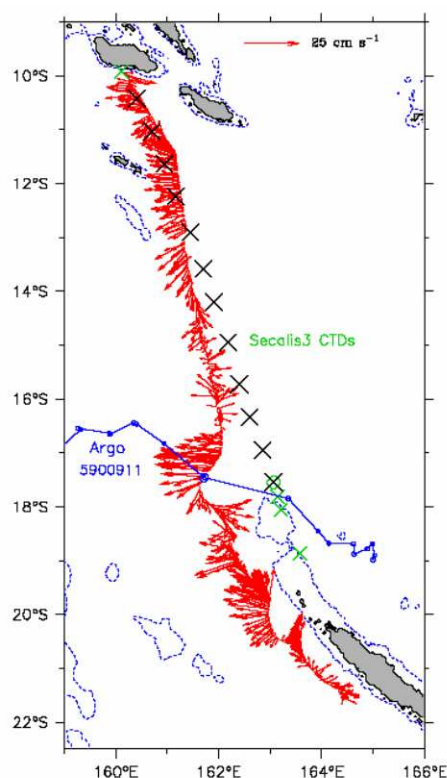


Figure 1. En haut : Planeur sous-marin de type SPRAY à son arrivée au large de la Nouvelle Calédonie en 2005 (©IRD, C. Maes). En bas : récupération d'un planeur sous-marin au large du lagon calédonien en mars 2007 (©IRD, C. Maes)

Dans le cadre du programme scientifique international South Pacific Ocean Circulation and Climate Experiment (SPICE), l'équipe d'océanographes physiciens du LEGOS à Nouméa, en collaboration avec la Scripps Institution of Oceanography et le Pacific Marine Environmental Laboratory, a pu bénéficier d'une technologie innovante dans le domaine de l'acquisition en profondeur de données océanographiques physiques : celle d'un **planeur sous-marin** ou « *glider* » du type SPRAY (Fig. 1, en haut). Une première expérience a été réalisée au cours de la campagne océanographique Secalis-3 en juillet 2005 : un planeur sous-marin a été immergé au large de l'île de Guadalcanal. Cet engin a alors échantillonné les masses d'eaux de la section entre les îles Salomon et la Nouvelle Calédonie, soit une distance supérieure à un millier de mile nautique. Grâce à une localisation précise par satellite, les positions de cet engin ont permis d'estimer le transport absolu de masse effectué par le Courant Equatorial Sud sur les 600 premiers mètres de l'océan. Après un périple de 4 mois en mer, le planeur sous-marin a été récupéré au large du lagon calédonien, au niveau de la passe de Bourail, à l'aide d'une petite embarcation (Fig. 1, en bas).

L'analyse de ces données, qui permettent d'estimer le transport intégré de la colonne d'eau, a notamment confirmé l'existence du Jet Nord Calédonien et a permis d'en décrire la structure générale ainsi que celle du Jet Nord Vanuatu (Fig. 2). Cette première expérience a été suivie depuis par plusieurs autres lâchés avec un objectif à long terme similaire : échantillonner le flux de masse rentrant en mer de Corail et la fraction de ce flux qui remonte vers l'équateur au niveau de la mer des Salomon.

Fig. 2 : Courants absolus intégrés entre 0 et 600 m de profondeur observés par le planeur sous-marin entre l'île de Guadalcanal (10°S-160°E) et la Nouvelle Calédonie (22°S-165°E). La ligne bleu indique la trajectoire d'un flotteur autonome qui rentre en Mer de Corail au niveau du Jet Nord Calédonien (extrait de Gourdeau et al., 2008)



Les cheminements et les modifications des différentes masses d'eaux en profondeur étant complexes il est particulièrement intéressant de pouvoir bénéficier d'observations d'une nature lagrangienne, c'est-à-dire suivant les lignes de courant de la circulation océanique. De telles observations sont fournies aujourd'hui par les estimations des trajectoires de **flotteurs autonomes** qui sillonnent les océans du globe à une profondeur de 1000 m environ (depuis la fin 2007 le réseau mondial comporte 3000 de ces flotteurs). Tous les 10 jours ces flotteurs remontent à la surface afin d'émettre leur position et les profils de température et de salinité qu'ils viennent d'observer dans la colonne d'eau.

Lors de la campagne océanographique Frontalis-3 vingt flotteurs autonomes du type PROVOR (Fig. 3) ont été largués dans l'océan Pacifique sud-ouest. En étudiant leurs trajectoires et les caractéristiques hydrologiques des masses d'eaux qu'ils ont échantillonnés, Maes et al. (2007) ont pu ainsi montrer qu'une partie des eaux transportées par le Jet Nord Calédonien provient du Jet Nord Vanuatu (Fig. 4). La fiabilité exceptionnelle de ces flotteurs (17 sont toujours actifs après plus de 2 ans en mer) devrait permettre d'étendre les premiers résultats de cette étude à l'ensemble de la mer de Corail et de la mer des Salomon et offrir ainsi, en complément des observations issues des planeurs sous-marins, une vue synoptique de la circulation générale de l'océan Pacifique sud-ouest dans les prochaines années.



Fig. 3 : Déploiement d'un flotteur PROVOR depuis le pont arrière du navire océanographique Alis lors de la campagne Frontalis-3 dans l'océan Pacifique sud-ouest (©IRD, C. Maes).

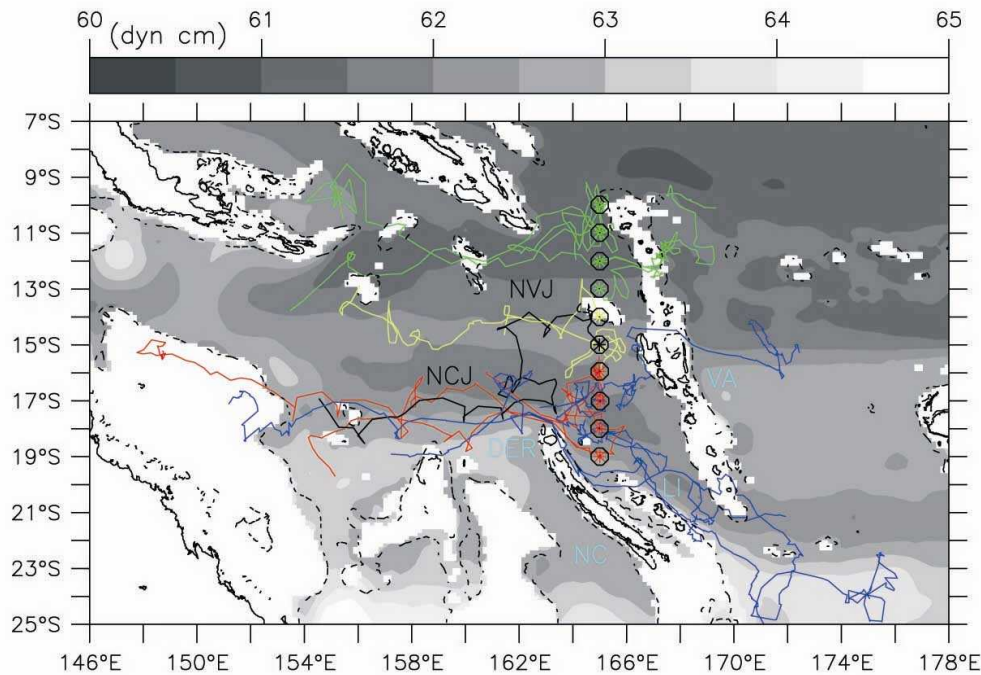


Fig. 4. Trajectoires des flotteurs autonomes PROVOR vers 1000 m de profondeur depuis leur mise à l'eau le long de 165°E (petits ronds noirs) après 2 ans en mer ; en complément sont indiquées les trajectoires extraites de la base CORIOLIS pour les flotteurs transitant par le Jet Nord Calédonien (en bleu). En fond de carte (nuances de gris), la hauteur dynamique moyenne à 1000 m de profondeur simulée par le modèle numérique OCCAM (niveau de référence à 2000 m). Les positions moyennes du Jet Nord Vanuatu (NVJ) et du Jet Nord Calédonien (NCJ) sont indicatives. (extrait de Maes et al., 2007).

Références :

- Gourdeau, L., W. S. Kessler, R. E. Davis, J. Sherman, C. Maes, and E. Kestenare, Zonal jets entering the Coral Sea, *J. Phys. Oceanogr.*, in press, 2008.
- Maes, C., L. Gourdeau, X. Couvelard, and A. Ganachaud, What are the origins of the Antarctic Intermediate Waters transported by the North Caledonian Jet, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L21608, doi:10.1029/2007GL031546, 2007.
 [article: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2007/2007GL031546.shtml>]

Web :

- <http://www.ird.nc/UR65/SPICE>
<http://spray.ucsd.edu/>
<http://www.coriolis.eu.org/cdc/projects/FONTALIS.htm>

Contacts :

- Gourdeau Lionel – LEGOS – gourdeau@noumea.ird.nc
 Maes Christophe – LEGOS – maes@noumea.ird.nc