HAL open science

La mesure de la hauteur d'eau par GNSS au Vanuatu

Valérie Ballu, Stephane Calmant, Marie-Noëlle Bouin

To cite this version:

Valérie Ballu, Stephane Calmant, Marie-Noëlle Bouin. La mesure de la hauteur d'eau par GNSS au Vanuatu. 2014, pp.7. hal-03713099

HAL Id: hal-03713099

https://hal.science/hal-03713099v1

Submitted on 11 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La mesure de la hauteur d'eau par GNSS au Vanuatu

Par Valérie Ballu, Stéphane Calmant, Marie-Noelle Bouin et les participants au programme GEODEVA

Les subductions sont à l'origine de séismes et tsunamis dévastateurs ; mieux comprendre le potentiel de chacune à générer des séismes, en particulier en caractérisant l'extension et la position de la zone bloquée au niveau de l'inter-plaque est donc d'un intérêt majeur. Un des outils approprié pour cette question est la quantification de la déformation de surface. Toute subduction impliquant au moins une plaque sous-marine, la difficulté réside dans le fait qu'il faille quantifier la déformation de la croûte terrestre sous l'eau, alors que les ondes électromagnétiques utilisées par les techniques GNSS ou l'imagerie satellitaires ne se propagent pas sous l'eau.

Au Vanuatu, depuis plusieurs années, nous maintenons avec le soutien de l'IRD, du CNES (programme TOSCA) et de l'ANR (Arc-Vanuatu), un site d'expérimentation nous permettant de développer des méthodes de géodésie marine et sous-marine dans une zone tectoniquement très active. La déformation verticale à proximité de la limite des plaques étant un bon indicateur du couplage et de l'accumulation des contraintes à l'inter-plaque, nous cherchons à estimer la hauteur par rapport à l'ellipsoïde (et les variations de hauteur au cours du temps) d'un point sous-marin. A cette fin, nous combinons des mesures de hauteur de la surface de l'eau avec des mesures de pression fond de mer. La zone présente une configuration expérimentale unique en ce sens qu'il existe deux hauts-fonds situés de part et d'autre de la frontière de plaque, sous des traces au sol de satellites altimétriques ; ces hauts-fonds ont été équipés de capteurs de pression depuis 1999. Grâce à cette configuration, nous avons pu estimer les variations de hauteur du fond en combinant pression de fond et mesures altimétriques de la surface et montrer que le point situé sur la plaque chevauchante subsidait de plusieurs mm/an alors que celui sur la plaque plongeante était stable (*Ballu et al., ASR 2013)*. Bien qu'intéressantes car disponibles sur l'ensemble du globe, les données altimétriques présentent des inconvénients notables (échantillonnage spatial et temporel imposé, nécessité d'un suivi de la calibration/validation des différentes missions…). Les mesures de la hauteur d'eau par GNSS (sur bouées et navires) permettent de s'affranchir partiellement de ces limitations. Lors des campagnes GEODEVA, des instruments du parc GPSMOB ont été utilisés comme station de référence à terre, ainsi que pour des installations sur le navire N/O Alis de l'IRD, en complément des mesures sur bouées GNSS. Le navire équipé de GNSS du parc GPSMOB est utilisé à la fois pour cartographier les variations spatiales de la hauteur de la surface de la mer (utiles dans le traitement des données altimétriques) et pour obtenir une série de hauteurs de la surface à l'aplomb du marégraphe permettant l'estimation de la hauteur du fond par rapport à l'ellipsoïde.

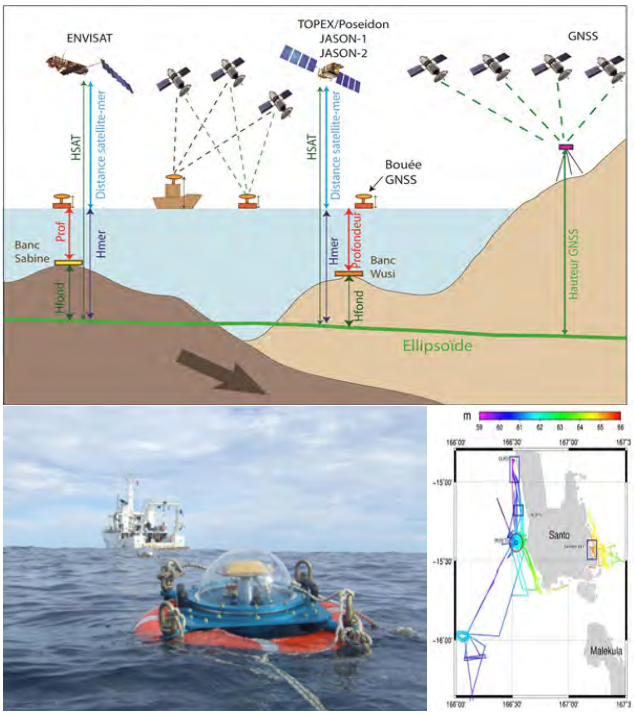

Figure 7. En haut : Configuration expérimentale pour la mesure des mouvements verticaux sous-marins au Vanuatu. Bas gauche : bouée GNSS et N/O Alis en mesures. Bas droite : carte de hauteur GNSS de la mer obtenue par calcul cinématique de la hauteur du navire.

Contacts :
Valérie Ballu, LIENSs , La Rochelle
Stéphane Calmant, LEGOS, Toulouse
Marie-Noelle Bouin, MétéoFrance, Brest

Bibliographie

Ballu et al., 2013. *Advances in Space Research,* 51, 1335-1351
Campos et al., 2002. *Phys. Earth Planet. Inter.*, 132, 177–195
Métois et al., 2012. *J. Geophys. Res.*, 117, doi:10.1029/2011JB008736
Ruegg et al., 2009. *Phys. Earth Planet. Inter.*, 175, 78–85