HAL open science

Détermination des vitesses verticales pour les stations GNSS des Petites Antilles

Pierre Sakic, Valérie Ballu, Guy Wöppelmann

To cite this version:

Pierre Sakic, Valérie Ballu, Guy Wöppelmann. Détermination des vitesses verticales pour les stations GNSS des Petites Antilles. 2018, pp.1-2. hal-03709775

HAL Id: hal-03709775

https://hal.science/hal-03709775

Submitted on 30 Jun 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.

Détermination des vitesses verticales pour les stations GNSS des petites Antilles

Auteur : Pierre Sakic, Valérie Ballu et Guy Wöppelmann *

L'arc des petites Antilles est situé à proximité d'une frontière de plaques en subduction et de ce fait, l'aléa sismique y est important. Pourtant, peu de grands événements ont été recensés, ce qui peut être lié à la nature de la zone ou à la trop courte période d'observation. Actuellement, les éléments manquent pour écarter définitivement la possibilité d'un futur méga-séisme tsunamigénique.

En exploitant les observations GNSS disponibles dans la région jusqu'à la fin 2014 nous avons cherché à déterminer si une déformation était visible en surface. Les données proviennent de stations appartenant au réseau ORPHEON (société Geodata Diffusion) diffusées par le centre de données RESIF-RENAG, ainsi que les stations maintenues par l'Observatoire volcanique et sismologique de Guadeloupe (OVSG) de l'IPGP, et son homologue martiniquais. Enfin, les données de la station ABMF maintenue par l'IGN ont aussi été traitées. Les premières stations ayant été déployées au début des années 2000, on dispose de près de quinze ans de données pour les plus anciennes (voir fig. 1).

Le calcul des données GNSS est effectué avec le logiciel de calcul géodésique GINS du CNES, en adoptant une stratégie PPP avec résolution des ambiguïtés entières [3], et les séries temporelles sont déterminées dans l'ITRF08. La vitesse de déplacement des stations est déterminée avec HECTOR [1,2], permettant l'estimation de tendance linéaire sur des séries temporelles perturbées par un signal annuel ou semi-annuel avec des incertitudes réalistes, basées sur les caractéristiques du bruit.

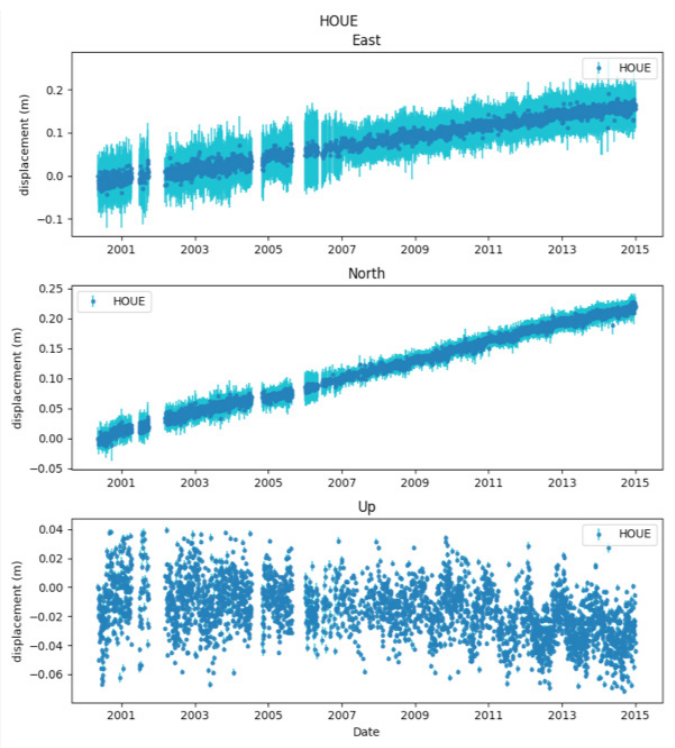

Fig.1 : Série temporelle du déplacement de la station GNSS HOUE (site de l'Observatoire de Guadeloupe) par rapport à sa position moyenne, traitée en PPP par GINS. Les composantes Est, Nord et Verticale sont représentées de haut en bas

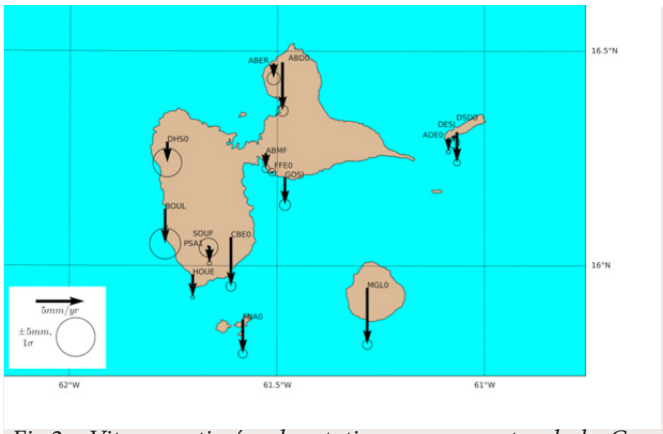

Fig.2 : Vitesses estimées des stations permanentes de la Guade loupe

Du fait de la difficulté à contraindre le pôle de rotation de la plaque caraïbe en raison du peu d'observations GNSS disponibles dans le champ lointain, on s'intéresse prioritairement aux vitesses verticales. On remarque (fig. 2) une subsidence généralisée de l'archipel de l'ordre de 2-3 mm/an, ce qui est significatif et supérieur aux erreurs de référencement.

Ce résultat est cohérent avec ceux obtenus par l'étude de la croissance des coraux [e.g. 4]. Cette subsidence s'expliquerait par un blocage en profondeur (entre 30 et 60km de profondeur) en appliquant un modèle de backslip [7]. Ces conclusions sont cependant en désaccord avec les résultats de Symithe et al. [2015] : à partir des vitesses horizontales des stations GNSS calculées par double différence, un très faible taux de couplage est alors déterminé.

Ces résultats contradictoires illustrent la nécessité d'élaborer de nouvelles techniques permettant de combler les lacunes des méthodes d'observations géodésiques à terre : l'une d'entre elles est le GNSS/A (A pour acoustique) qui combine positionnement par satellite d'une plateforme en surface et interrogations acoustiques de balises installées sur le fond de l'océan. Cette approche permet d'obtenir précisément dans un référentiel global la position d'un point au large. En comparant les observations en mer avec celles faites à terre on peut mettre en évidence un éventuel gradient de déformation et donc préciser nos connaissances sur l'éventualité d'un séisme tsunamigénique. La faisabilité de déploiement d'un tel réseau dans la région est actuellement à l'étude [6].

Remerciements : Centre de données GNSS RESIF-RENAG, les Observatoires Volcanologiques et Sismologiques de Guadeloupe et Martinique (IPGP), JB. de Chabalier & A. Lemarchand.

Références :

[1] Bos M. S. et al., J. Geod., 82 (4), 2008
[2] Bos M. S. et al., J. Geod., 87 (3), 2013
[3] Loyer S. et al., J. Geod., 86 (11), 2011
[4] Philibosian B. et al., AGU Fall Meeting abstract, 2015
[5] Symithe S. et al., J. Geophys. Res., 120 (5), 2015
[6] Sakic P. Thèse de l'Université de La Rochelle, 2016.
[7] Weil-Accardo J. et al., J. Geophys. Res., 121 (4), 2016

* **UMR LIENSs, Université de la Rochelle**