

# SOUTENANCE D'HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES - CNRM / GAME

N° 2010\_01

*Mardi 19 janvier 2010 à 14 h*

## METHODOLOGIE GPS, MESURES DE DEFORMATIONS VERTICALES ET HUMIDITE ATMOSPHERIQUE

par **Marie-Noelle BOUIN**

**CMM - Brest**

Résumé :

L'essentiel de ces travaux a été effectué au LAREG (Laboratoire de Recherche en Géodésie de l'IGN). Ils concernent la méthodologie du traitement GPS pour le positionnement vertical précis, avec plusieurs applications à des domaines variés des sciences de la Terre. Il s'agit : 1) de mettre en évidence et quantifier les sources d'incertitudes, qu'elles viennent d'effets physiques (traversée de l'atmosphère par les signaux GPS en particulier) ou géodésiques (effets géométriques ou de systèmes de référence..) ; 2) d'obtenir les résultats les plus précis, voire les plus exacts possible, en développant une méthodologie adaptée. Les résultats novateurs sont :

- la déformation d'une zone de subduction rapide, l'arc des Vanuatu. Sur cette zone bien instrumentée par l'IRD depuis plus de 15 ans, nous avons obtenu un champ de vitesses 3D précis grâce à un traitement adapté et cohérent. On met ainsi en évidence l'effet de la Ride d'Entrecasteaux, relief sous marin qui s'engage dans la subduction, sur les vitesses verticales proches de la fosse et très probablement sur le cycle sismique.

- l'étude des variations à long terme du niveau de la mer. La mise en place d'un centre d'analyse GPS des données des stations colocalisées avec les marégraphes d'un réseau mondial permet, avec près de 10 ans de données continues traitées de 1) proposer un champ de vitesses verticales homogènes sur plus de 220 stations, validé par des estimations géophysiques indépendantes ; 2) en utilisant ces vitesses, réévaluer la vitesse long terme de variation du niveau de la mer dans un référentiel absolu (donc comparable aux variations données par l'altimétrie sur 15 ans).

- l'étude de l'humidité atmosphérique dans le cycle de mousson en Afrique de l'Ouest. Durant la campagne AMMA, qui s'est déroulée principalement de 2005 à 2007 en Afrique de l'Ouest, nous avons mis en place un réseau de 6 stations GPS permanentes et un centre d'analyse de leurs données pour la production de Contenus Intégrés en Vapeur d'Eau atmosphérique. Des traitements automatiques en temps peu différé ont fourni, pendant toute la durée de la campagne, des indicateurs d'aide à la décision, avec des CIVE comparables aux prévisions et aux analyses. Le traitement scientifique, à l'état de l'art, met en évidence des biais importants des mesures « classiques » de radio sondages en Afrique, qui se répercutent ensuite sur les analyses. Il apporte des informations nouvelles sur les différentes étapes de la mousson (que l'on caractérise bien par l'évolution de la vapeur d'eau atmosphérique) et sur le cycle diurne et son évolution au cours du cycle de mousson.

- la géodésie de fond de mer. Les résultats ne concernent pour l'instant que la composante verticale. Sur une zone calme au Vanuatu, des tests sur un réseau de répétition montrent que la répétabilité sur la hauteur ellipsoïdale d'un repère installé par 16 m de fond est sub-centimétrique. Le facteur limitant est la précision que l'on peut obtenir sur la mesure de hauteur par GPS en surface, évaluée grâce à une étude méthodologique à 10 à 15 cm sur la zone d'intérêt (fosse de subduction). On a obtenu, sur cette zone, une cartographie GPS de la surface moyenne océanique à même précision, qui met en évidence des biais importants dans les surfaces altimétriques et alti-gravimétriques au Vanuatu.

Jury : Pierre Briole, ENS Paris, rapporteur ; Eric Calais, Univ. Purdue, rapporteur ; Frédéric Masson, IPGS/EOST, rapporteur ; Christophe Delacourt, IUEM/UBO ; Marcia Maia, IUEM/UBO ; Joël Poitevin, CNRM/Meteo France.

**Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou A. Beuraud (05 61 07 93 63)**

Centre National de Recherches Météorologiques  
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex