

Modélisation régionale en ondelettes sphériques du champ de gravité terrestre. Application aux données de la mission de gravimétrie spatiale GRACE.

Encadrants : Isabelle Panet (IGN), Guillaume Ramillien (Observatoire Midi-Pyrénées, CNRS, Toulouse), Albert Cohen (Laboratoire JLL, Jussieu).

Lieu du stage : Institut Géographique National
Laboratoire de Recherche en Géodésie LAREG
6/8, av. Blaise Pascal
Cité Descartes – Champs/Marne
77455 Marne-la-Vallée Cedex

Des séjours réguliers à l'Observatoire Midi-Pyrénées (Toulouse) seront prévus au cours du stage.

Durée : 3 à 5 mois

Contact : Isabelle Panet – IGN/LAREG
tél : 01 64 15 32 58
email : isabelle.panet@ensg.eu

Sujet du stage :

Depuis mars 2002, la mission de gravimétrie satellitaire GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) donne accès aux variations temporelles du champ de pesanteur terrestre, avec une résolution spatiale de l'ordre de 400 km et sur des échelles de temps allant du mois à la décennie. Les variations temporelles de la gravité nous renseignent sur les transferts de masse liés au cycle de l'eau et aux déformations de la Terre solide. La partie statique du champ est également déterminée, à une résolution de 200 km et nous informe sur la structure terrestre. L'une de ses surfaces équipotentielles permet de définir la surface de référence des altitudes et de la topographie dynamique des océans.

Le champ de pesanteur est classiquement estimé à partir des mesures GRACE en utilisant une représentation fonctionnelle en harmoniques sphériques, particulièrement adaptée pour les études globales. Cependant, pour modéliser le champ dans une région particulière et optimiser le rapport signal sur bruit sur la zone étudiée, les représentations localisées du champ semblent plus adéquates.

L'objectif du stage est de proposer de nouvelles pistes de recherche pour le traitement des données GRACE des différences de potentiel collectées le long de l'orbite des satellites. L'enjeu est une meilleure estimation de la variation du champ de pesanteur associée à des changements rapides et localisés des masses, comme des inondations et des séismes importants. Dans un premier temps, on cherchera à modéliser le champ statique régional, avec pour optique d'étendre l'étude à la prise en compte de son évolution dans le temps.

Poursuite en thèse possible.

Mots-clé : analyse harmonique et multi-échelle, calcul numérique, traitement du signal.

Compétences requises : bonnes compétences en analyse numérique et en programmation (Fortran ou C/C++).

Références :

Présentation générale de la mission GRACE :

• <http://www.csr.utexas.edu/grace/>

• Tapley, B., Bettadpur, S., Ries, J., Thompson, P. & Watkins, M. (2004). GRACE measurements of mass variability in the Earth System, *Science*, 305, pp 503-505.

Analyse et modélisation des données :

• Ramillien, G., Biancale, R., Gratton, S., Vasseur, X. & Bourgogne, S. (2011). GRACE-derived surface water mass anomalies by energy integral approach: application to continental hydrology, *Journal of Geodesy*, 85(6), pp 313-328.

• Kurtenbach, E., Mayer-Gürr, T. & Eicker, A. (2009). Deriving daily snapshots of the Earth's gravity field from GRACE L1B data using Kalman filtering, *Geophysical Research Letters*, 36, L17102, doi:10.1029/2009GL039564.

• Chambodut, A., Panet, I., Manda, M., Diament, M., Holschneider, M., Jamet, O. (2005). Wavelet frames: an alternative to spherical harmonic representation of potential fields. *Geophysical Journal International*, 163, 875-899.