



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2015

---

**TITRE du SUJET : Réponse de la Terre à des charges saisonnières**

Directeur (trice) : **CALAIS, Eric, Pr, ecalais@ens.fr**

Co-directeur (trice) : **FLEITOUT, Luce, DR, fleitout@geologie.ens.fr**

Equipe d'accueil : **Géodynamique ; Géodésie et Sismologie, ENS;**

**Collaboration: Tonie VAN DAM, Luxembourg**

Financement : **Contrat doctoral financé par le CNES et l'Université du Luxembourg**

---

Plus de renseignement voir : <http://ed560.ipgp.fr>, Rubrique : Offres\_de\_thèse

Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'Ecole doctorale

---

**Contexte.** La mission de gravimétrie spatiale GRACE a largement démontré que des variations spatio-temporelles de masse causées en particulier par les eaux et glaces continentales étaient mesurables. De nombreux travaux ont comparé les déformations de la Terre causées par les charges déduites de GRACE à des observations directes par positionnement GNSS précis. Les calculs de déformation supposent un modèle de Terre élastique, avec une géométrie en demi-espace homogène ou sphérique stratifié (type PREM). L'accord entre modèle et observation est généralement bon pour la composante verticale. Ce n'est pas le cas pour la composante horizontale qui montre des désaccords en amplitude et phase entre observation et modèle et est, de fait, rarement traitée dans les publications. Nos travaux récents indiquent que ce désaccord est probablement dû au fait qu'aux échelles de temps saisonnières un modèle PREM (contraint par des observables sismologiques de périodes < 100 secondes) n'est pas valide.

**Méthodologie.** Le(La) doctorant(e) traitera des données spatiales GRACE et GNSS pour comparer à l'échelle globale les modèles de déformation dérivés de GRACE aux observations mesurées par GNSS, avec un focus sur la composante horizontale. Il/elle développera des algorithmes nouveaux permettant de comparer observations et modèles de déformation de la Terre, ces derniers calculés à l'aide d'une méthode spectrale largement validée. L'étudiant(e) testera un ensemble de modèles de terre afin de déterminer les paramètres permettant d'expliquer l'amplitude et la phase des composantes verticale et horizontales des observations GNSS. Il/elle tentera d'expliquer ces paramètres en termes physiques (cinématique des transitions de phase dans le manteau, relaxation visqueuse).

**Résultats attendus.** La combinaison de données de positionnement et de gravimétrie vont permettre d'améliorer à la fois notre connaissance de la Terre interne et notre compréhension des signaux contenus dans les mesures géodésiques GNSS. Ce travail aura un large impact dans des domaines scientifiques usuellement distincts mais fortement liés de la géophysique interne (rhéologie de la planète) et de la géodésie spatiale. Les résultats attendus amélioreront notre capacité à extraire des informations pertinentes de données de géodésie avec un impact sur la définition des systèmes de référence globaux, l'aléa sismique sur les failles actives majeures, les bilans hydrologiques continentaux, le rebond postglaciaire, les variations du niveau des mers, et donc le changement climatique global.

Ce doctorat sera cofinancé par le CNES et l'Université du Luxembourg.

L'étudiant interagira principalement avec E. Calais et L. Fleitout à Paris et T. Van Dam au Luxembourg.

Le candidat doit avoir un bon niveau en géophysique et/ou physique et calcul numérique. Les postulants doivent envoyer un CV, une lettre de motivation et une liste de trois personnes susceptibles de les recommander à Eric Calais ([eric.calais@ens.fr](mailto:eric.calais@ens.fr)), Luce Fleitout ([feitout@geologie.ens.fr](mailto:feitout@geologie.ens.fr)), et Tonie Van Dam ([tonie.vandam@uni.lu](mailto:tonie.vandam@uni.lu)).

