



ÉCOLE DOCTORALE
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'ENVIRONNEMENT
ET PHYSIQUE DE L'UNIVERS, PARIS



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2018

TITRE du SUJET : Contribution des déglaciations passées et actuelles sur les déformations et le champ de pesanteur de la Terre : comment séparer les sources ?

Directeur (trice) : **METIVIER Laurent, CR du Développement Durable, lalmetiv@ipgp.fr**
Co-directeur (trice) : **GREFF Marianne, PR, greff@ipgp.fr**
Equipe d'accueil : **IPGP- Equipe de Gravimétrie et Géodésie Spatiale – UMR7154**

Financement : **Contrat doctoral avec financement CNES, et IGN ou Ecole Doctorale STEP'UP IPGP**

Candidature : via le site web <https://cnes.fr/fr/les-ressources-humaines-du-cnes/contribution-des-deglaciations-passees-et-actuelles-sur-les>. La date limite de candidature est le **31 mars 2018**.

*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*

Développement du Sujet : (1 à 2 pages)

Descriptif du Sujet :

Le rebond postglaciaire est la réponse long-terme de la Terre solide aux redistributions de masse de glace depuis de dernier maximum glaciaire, il y a approximativement 20 000 ans. Sa détermination théorique est un problème global complexe qui demande de résoudre un grand nombre d'inconnues ensemble, telles que l'historique des volumes des calottes polaires, les propriétés rhéologiques du manteau terrestre et de la Lithosphère, ou encore les variations de niveaux des mers associées. La connaissance du rebond postglaciaire est cruciale tant pour comprendre les évolutions passées et actuelles du climat que pour fixer les propriétés mécaniques et chimiques de la Terre interne (en particulier la viscosité du manteau et de la lithosphère). Ce phénomène est une des sources majeures d'incertitude dans les estimations de la masse de glace qui fond actuellement à cause du changement climatique global. Nous avons pu montrer ces dernières années que le modèle de rebond postglaciaire qui servait de référence jusqu'à présent est a priori faux car il néglige des aspects fondamentaux des propriétés internes de la Terre, tels que les viscosités transitoires. Il n'explique pas non plus, comme la plupart des autres modèles, les anomalies gradiométriques observées. La remise en cause de ce(s) modèle(s) a été aussi confirmée et entérinée par de nombreuses autres équipes de recherche internationales, ce qui pose des questions sur l'exactitude et la validité des bilans de masse des calottes polaires réalisés actuellement et ces dernières années à partir entre autre des données de gravimétrie spatiale (mission GRACE) et d'altimétrie satellitaire (CryoSat-2, ICESat).

L'objectif principal de cette thèse est de séparer les contributions provenant des déglaciations actuelle et passée dans les observations de géodésie spatiale (GPS principalement), de gravimétrie spatiale (GRACE, voire GRACE-FO après 2017) et d'altimétrie satellitaire (CryoSat-



École Doctorale **STEP'UP** : IPGP - 1, rue Jussieu - 75238 Paris cedex 05
Tél. : +33(0)1.83.95.75.10 - Email : scol-Ed@ipgp.fr



2, ICESat, voire ICESat-2 après 2017). Il faudra pour cela étudier d'abord séparément puis conjointement les deux phénomènes. Un intérêt particulier sera porté aux mesures de mouvements horizontaux du sol par GNSS qui sont très peu exploitées pour ce genre de travail et qui pourtant devraient apporter de nombreuses informations. Ces données sont sous-exploitées pour différentes raisons, la première étant que les mouvements horizontaux du sol sont très sensibles à la viscosité dans les couches les plus superficielles du manteau, voire de la Lithosphère, zones de rhéologie assez mal connues. Une autre raison est que la modélisation des mouvements horizontaux nécessite de prendre en considération les changements de phase existants aux différentes interfaces de la zone de transition du manteau, compliquant ainsi leur modélisation théorique. Ces difficultés sont aussi des avantages. Outre le fait d'apporter de l'information rhéologique sur les parties supérieures de la Terre, ces mouvements montrent une plus forte sensibilité à la composante visqueuse des déformations visco-élastiques ce qui pourrait permettre de mieux discerner les déformations actuelles et passées notamment au Groenland et en Antarctique en les combinant avec des données classiques dont la sensibilité est généralement inverse. L'objectif final de la proposition sera de produire de nouvelles estimations des bilans de masse des calottes polaires (et leurs incertitudes).

Profil attendu :

Ce sujet est plutôt à destination d'étudiant ayant suivi un master de géophysique globale. Une connaissance théorique des équations de déformation de la Terre est bienvenue mais n'est pas indispensable. Cette thèse combinera à la fois un travail de modélisation mécanique et un travail de traitement de données. Le candidat devra utiliser des programmes existants et les modifier, voire en développer de nouveaux. Des connaissances en programmation, en particulier en Fortran, sont donc fortement recommandées.