



# ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2014

**TITRE du SUJET : Le géocentre et l'origine du Repère International de Référence Terrestre (ITRF) : caractérisation et dynamique**

**Directeur :** Marianne Greff, [greff@ipgp.fr](mailto:greff@ipgp.fr)

**Co-directeur :** Laurent Métivier, [laurent.metivier@ign.fr](mailto:laurent.metivier@ign.fr)

**Equipe d'accueil :** IGN LAREG, Université Paris Diderot, 35 rue Hélène Brion, 75013 Paris

**Financement :** IGN

Le repère international de référence terrestre (ITRF pour International Terrestrial Reference Frame), dont le Laboratoire de Recherche en Géodésie (LAREG) de l'IGN est en charge, a pour origine théorique le centre de masse moyen de la Terre. Dans la pratique ce repère est construit à partir d'une combinaison rigoureuse des positions et des vitesses des stations de géodésie spatiale sur des réseaux de mesure mondiaux, combinant les différentes techniques de géodésie spatiale GNSS, VLBI, SLR et DORIS. Actuellement, l'origine du repère est déduite du foyer moyen de l'orbite des satellites SLR.

Cependant, le centre de masse de la Terre, souvent appelé géocentre, est soumis à de nombreuses sollicitations et présente des mouvements sur des échelles spatio-temporelles variées. Compte tenu de la distribution hétérogène des masses à l'intérieur de la Terre, il ne peut se confondre avec le centre de figure de la Terre. Sa position et sa dynamique reflètent les mouvements de masse à la surface et à l'intérieur de la Terre. Les caractériser peut nous renseigner à la fois sur les déformations de la Terre solide mais aussi sur la dynamique climatique. Mais cette dynamique complexe est aussi une limitation pour la réalisation d'un système de référence précis et stable. Compte de l'extrême précision demandée aujourd'hui pour se positionner à la surface de la Terre, la détermination précise du géocentre et la connaissance de sa dynamique est un enjeu actuel et sera l'enjeu de cette thèse. Le doctorant pourra s'intéresser plus particulièrement aux questions suivantes :

1. Où est le géocentre à l'intérieur de la Terre et quels sont ses mouvements ? Ces questions seront étudiées en analysant les données de géodésie spatiale d'une part, particulièrement le GPS et SLR, d'autre part en travaillant à la modélisation géophysique du comportement global de la Terre. Différentes études ont déjà été réalisées sur la question, il s'agira de compléter ces études et de considérer des aspects jusqu'ici négligés, comme la contribution de noyau externe sur les mouvements décennaux du géocentre, la contribution du rebond postglaciaire sur les mouvements séculaires, ou encore son accélération possible vers le Nord en raison de la fonte accélérée des glaces au Groenland et en Antarctique, voire partout ailleurs.

2. Comment ces mouvements affectent la construction de l'ITRF ? Une accélération récente du géocentre devrait-elle se voir entre la solution la plus récente du repère de référence, l'ITF2008, et la prochaine solution en cours de construction, l'ITRF2013 ? Dans la mesure où la dynamique du manteau terrestre et la tectonique des plaques associée impliquent aujourd'hui un mouvement du centre de figure par rapport au centre de masse particulièrement fort, comment choisir un réseau d'observation qui minimise l'erreur de réseau pour l'estimation de l'origine du repère et quelle est cette erreur ?

Ce travail demandera de se familiariser avec la théorie du géocentre, d'étudier les liens théoriques entre les différentes définitions du géocentre, notamment entre centre de masse, centre de figure, centre de forme, centre de réseau, origine d'un repère, etc... Il faudra par ailleurs combiner l'analyse de données de géodésie spatiale avec des modélisations numériques et analytiques du mouvement du géocentre induit par la géophysique.

**Profil attendu :**

Le(La) doctorant(e) devra avoir une formation scientifique générale (mathématiques et physique) et de bonnes connaissances en géodésie et en géophysique. Il(Elle) devra en outre bien maîtriser la programmation et les environnements informatiques linux et Windows.