



ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet proposé pour un début de contrat en Septembre 2012

TITRE du SUJET : Météorologie de l'espace dans l'ionosphère équatoriale à partir de mesures magnétiques au sol et à bord des satellites de la mission *swarm*

Directeur (trice) : **CHULLIAT Arnaud, Physicien adjoint, chulliat@ipgp.fr**

Equipe d'accueil : **IPGP- Equipe de Géomagnétisme – UMR7154**

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission**

*Plus de renseignement voir : <http://ed109.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)

L'électrojet équatorial est un courant électrique intense circulant dans l'ionosphère équatoriale de la Terre, à environ 110 km d'altitude. Il circule vers l'Est, du côté jour de la Terre, et génère un champ magnétique de plusieurs dizaines de nT au sol, à l'intérieur d'une bande étroite centrée sur l'équateur magnétique. Son intensité et sa variabilité temporelle fournissent des informations utiles sur l'état de l'ionosphère équatoriale, où des instabilités telles que les bulles de plasma peuvent se développer et conduire à des perturbations des télécommunications et du système GPS.

Les objectifs de la recherche proposée sont : (1) développer de nouveaux algorithmes fournissant des estimations en temps réel de l'intensité de l'électrojet équatorial et du champ électrique équatorial à partir d'une combinaison de données magnétiques sol et satellitaires ; (2) étudier la possibilité d'améliorer la prédiction des instabilités ionosphériques à partir de mesures géomagnétiques en continu.

Le doctorant sera amené à travailler avec les modèles géomagnétiques les plus récents et des outils avancés de traitement de données géomagnétiques, tous disponibles au sein de l'équipe de Géomagnétisme de l'IPGP. Il/elle développera de nouveaux algorithmes de traitement afin de séparer efficacement le signal de l'électrojet de celui des autres sources, notamment les courants électriques circulant dans la magnétosphère, et combinera des données sol et satellitaires dans des produits de données intégrés.

Les données satellitaires pour cette recherche seront fournies par la mission *Swarm* de l'ESA, qui sera lancée en juillet 2012. L'équipe de Géomagnétisme de l'IPGP est fortement impliquée dans le projet *Swarm*, en tant qu'équipe scientifique PI CNES de l'instrument ASM (magnétomètre scalaire) et en tant que membre du consortium international fournissant les produits de données de niveau 2 de la mission. Deux produits de données de niveau 2 développés par l'IPGP sont directement pertinents

pour le sujet de thèse proposé : un modèle global de champ magnétique ionosphérique et une détermination orbite-par-orbite du champ électrique ionosphérique dans la région équatoriale.

L'IPGP maintient par ailleurs plusieurs observatoires et stations magnétiques dans la région équatoriale : au Mali, en Côte d'Ivoire, Ethiopie et au Vietnam (voir www.bcmt.fr). De nouvelles stations sont prévues à Djibouti et au Cameroun en 2012. Ce système d'observation unique en Afrique et en Asie du Sud-Est permettra très bientôt de suivre en temps réel l'état de l'ionosphère équatoriale dans ces deux régions.

La thèse proposée s'inscrit dans un projet plus large impliquant des scientifiques de l'IPGP et de la NOAA / University of Colorado. Ce projet a récemment été sélectionné par l'ESA dans le cadre de son appel à projets « *Swarm Science and Validation Opportunity* ».