

|  |   |
|--|---|
| <b>Sujet</b>   | <b>ETUDE ET MODELISATION DES VARIATIONS RAPIDES DES CHAMPS MAGNETOSPHERIQUE ET IONOSPHERIQUE (DE LA SECONDE A LA VARIATION JOUR-A-JOUR)</b>   |
| <b>Responsable CNES</b>  | Mioara Manda (Terre solide, géodésie, cartographie)<br><br>Kader Amsif (Soleil, héliosphère, magnétosphère)<br><br>Sujet à cheval sur deux thèmes et relevant donc autant des deux responsables de ces thèmes (M. Manda, K. Amsif).   |
| <b>Laboratoire (s) d'accueil envisagé (s)</b>  | Institut de Physique du Globe de Paris  |
| <b>Responsable dans le laboratoire (coordonnées complètes)</b>   | Gauthier HULOT, Directeur de Recherche, CNRS<br>PI de la mission ESA/CNES Swarm,<br>PI du projet CNES NanoMagSat<br>Membre du Comité executif du réseau INTERMAGNET d'Observatoires Magnétiques<br>Institut de Physique du Globe de Paris<br>1 rue Jussieu<br>Téléphone : +33 6 73 33 55 28<br>E-mail : gh@ipgp.fr  |
| <b>Cofinanceur envisagé</b>  | Ecole Doctorale STEP'UP (Sciences de la Terre et de l'Environnement et Physique de l'Univers, Paris ED560), ou Ressources propres IPGP.   |
| <b>Profil du candidat</b>  | Physicien ou Géophysicien   |
| <b>Description succincte du sujet : contexte de l'expérience spatiale, méthodologie appliquée, résultats attendus.</b> | Avec le lancement de la mission Swarm le 22 Novembre 2013, l'étude du champ magnétique terrestre et de ses différentes sources bénéficie désormais d'un jeu exceptionnel de données spatiales en orbite basse. Ces données ont déjà fait l'objet de nombreuses études, démontrant la qualité des mesures effectuées, ainsi que la pertinence du choix des orbites des trois satellites de cette mission (deux satellites côte-à-côte sur une orbite polaire commune actuellement à environ 450 km d'altitude, un dernier satellite sur une orbite également polaire à 510 km se séparant progressivement en heure locale) pour de nombreux objectifs scientifiques (notamment : études des champs principal, lithosphérique, ionosphérique, magnétosphérique, induits dans la Terre solide, et même champs produits par les marées océaniques). Ces données sont complémentaires des données sol fournies par les observatoires. Pour l'instant, cependant, ces dernières n'ont été que peu exploitées conjointement avec les données de la mission Swarm: par exemple pour définir les conditions magnétiques calmes, pour quantifier l'activité de la magnétosphère via des indices horaires de type Dst, ou pour reconstruire les variations diurnes et saisonnières du champ ionosphérique. Depuis peu, cependant, les observatoires magnétiques membres du réseau INTERMAGNET (environ 150 des meilleurs observatoires répartis à travers le monde) ont commencé à fournir des données définitives échantillonnées à 1 Hz, synchrones avec les données nominales 1 Hz de la mission Swarm. Ces données, disponibles à compter du 1 <sup>er</sup> Janvier 2014 (un peu plus d'un mois après le lancement de Swarm) sont actuellement recueillies à l'IPGP pour le compte d'INTERMAGNET. La disponibilité de ces données à 1 Hz offre une opportunité unique d'améliorer encore le retour scientifique de la mission Swarm. Ceci constitue l'objectif principal de la thèse proposée. En exploitant ces données, il s'agira en particulier de construire des modèles planétaires de variations rapides des champs ionosphériques et magnétosphériques (de la seconde à la variation jour à jour) dans le double objectif d'étudier ces champs et d'être en mesure de soustraire leurs signatures dans les signaux enregistrés par les satellites de la mission Swarm. Ceci permettra de mieux révéler les signaux produits par les autres sources (qu'il s'agisse de sources locales dans l'ionosphère, ou des signaux des champs internes) et d'éviter d'avoir recours aux corrections empiriques actuellement employées (par exemple, « along-track filtering »), dont les limites sont bien connues. Ce projet est ambitieux et ne manquera pas de buter sur des difficultés. L'IPGP et ses partenaires (NOAA aux USA, LPGN en France), déjà engagés dans la modélisation des champs ionosphérique, lithosphérique et principal, possèdent cependant toutes les compétences nécessaires pour le mener à bien. Cette étude permettra également |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>d'alimenter la réflexion sur la meilleure façon d'optimiser le projet NanoMagSat (actuellement en cours de Phase 0 au sein du CNES) pour étendre la constellation des trois satellites SWARM.</p> |
|--|--|