



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2017

TITRE du SUJET :

Etude sismo-tectonique des sources sismiques détectées par la mission InSight et contexte géologique de la province d'Elysium.

Directeur (trice) : **Philippe Lognonné, PI expérience SEIS/InSight, lognonne@ipgp.fr**

Une co-direction de la thèse sera proposée tant à l'IPGP que dans le laboratoire partenaire de cette thèse.

Equipe d'accueil : *Equipe Planetologie et Sciences Spatiales et Equipe de Sismologie IPGP– UMR7154*

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission d'enseignement
ou
Thèse DIM-ACAV Ile de France**

*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)

La mission InSight sera lancée en Mai 2018 et déploiera durant l'automne 2018 le premier observatoire géophysique Martien, doté d'un sismomètre très large bande sous responsabilité scientifique de l'IPGP (Expérience SEIS). InSight déploiera également une expérience de flux de chaleur, une station météorologique équipée d'un magnétomètre et des caméras de contexte permettant de caractériser le site d'atterrissage.

L'objectif de cette thèse est de compléter l'analyse des données sismologiques de la mission par des analyses sismo-tectoniques et géologiques, permettant d'améliorer

- notre compréhension des événements sismiques détectés,
- notre compréhension de la structure de la croûte inversée par les données sismologiques et par les autres capteurs géophysiques de la mission.

Les données analysées durant la thèse seront donc non seulement les données sismiques à venir d'InSight, correspondant tout à la fois à des séismes, des impacts de météorites ou à des sources atmosphériques détectable depuis l'orbite, tels les dust devils, mais également les données transmises par les différents orbiteurs de la NASA (MRO, Odyssee) et de l'ESA (Mars Express, TGO). La thèse abordera donc deux volets. Le premier volet sera de compléter les analyses sur les sources sismiques martiennes. Dans le cas des séismes, le contexte géologique sera ainsi précisé, et les géométries des failles potentiellement sismiques et des pré-contraintes régionales seront ainsi contraintes à partir des données de télédétection et des données de gravité et topographie. Dans le cas des impacts, la localisation des impacts sera réalisée, en collaboration avec le centre Spatial du CNES de Toulouse, et les cratères d'impacts seront caractérisés, permettant de caractériser la quantité d'éjecta et la dynamique de l'impact, y compris taille, masse et

vitesse de l'impacteur. Dans les deux cas, ces informations orbitales seront alors intégrées dans les inversions sismiques afin de mieux quantifier la source sismique.

Le second volet sera de préciser les contraintes structurelles de la croûte superficielle et de la subsurface, et particulier au voisinage du site d'atterrissage qui a été complètement imagée par le satellite NASA MRO, avec une résolution de 30-60 cm sur les 10000 km² de l'ellipse d'erreur du site d'atterrissage. Cette analyse, couplée à l'analyse des données sismiques, permettra de proposer des modèles régionaux de la structure de la croûte et de la subsurface. Dans ce cadre, les sources sismiques potentielles des dust-devils seront également étudiées avec les données satellitaires, et le cas échéants, les contraintes apportées sur la trajectoire et donc la distance à la station des dust devils seront intégrées dans les inversions de la subsurface.

Enfin et pour les plus gros séismes, les contextes géologiques des épicentres seront analysés. Les modèles de structure crustale obtenus pourront alors être interprétés du point de vue de la géologie et de l'histoire de la province d'Elysium et de la dichotomie Nord-Sud.

Outre les collaborations entre toutes les équipes de l'IPGP hébergeant un ou des collaborateurs InSight, une collaboration avec plusieurs Laboratoires associé à la mission est envisagée, en particulier avec le Centre Spatial de Toulouse, l'Université Paris Sud, le LPG de Nantes, ainsi qu'avec le JPL.

