



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2019

---

**TITRE du SUJET : Vers une vision dynamique des glissements sur les failles**

Directeur (trice) :

**VALLEE Martin, Phys. Adj., vallee@ipgp.fr**

Co-directeur (trice) / Co-encadrant(e) : *choisir éventuellement un.e co-directeur.trice avec HDR ou un.e coencadrant.e sans HDR supprimer les mots inutiles et ceux en italique*

**NOCQUET Jean-Mathieu, DR, nocquet@ipgp.fr**

Equipe d'accueil : *à préciser et supprimer la ligne inutile*

**IPGP- Eq. de Sismologie, UMR7154**

**IPGP- Eq. de Tectonique & mécanique de la lithosphère, UMR7154**

Financement : **Contrat doctoral sans mission d'enseignement**

---

*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*

---

## **Vers une vision dynamique des glissements sur les failles**

Les glissements le long des failles peuvent se produire suivant plusieurs modes : de manière rapide lors des séismes, de manière lente et constante à la vitesse des plaques tectoniques ou encore sous la forme de pulses transitoires appelés séismes lents. La physique de ce dernier processus reste à comprendre.

Observer la dynamique de ces modes de glissement dans l'espace et dans le temps est un enjeu essentiel pour comprendre les processus menant aux grands séismes, mieux anticiper les zones de rupture possibles et rechercher les éventuels signaux précurseurs aux grands séismes.

Le développement des réseaux de stations GPS et maintenant GNSS permet de suivre en continu les variations de déplacements à la surface de la Terre. Ces mesures de déplacement constituent l'observation la plus directe des variations de glissement sur les failles sur des périodes allant de quelques heures à quelques décennies.

Jusqu'à maintenant, les trois modes de glissement ont été étudiés de manière séparée, excluant par exemple des modes d'accélération progressives durant plusieurs années. Pourtant, plusieurs observations suggèrent que les séismes lents peuvent couvrir un spectre temporel et spatial plus large que ce qui est aujourd'hui documenté.

Ce sujet de thèse se propose de contribuer au développement et à l'application d'une nouvelle méthode d'analyse des séries temporelles de géodésie spatiale, principalement GNSS, pour obtenir une vision dynamique des glissements sur les failles.

Le sujet de thèse comportera tout d'abord un volet méthodologique pour participer au développement d'un nouveau code d'inversion de la cinématique des glissements sur les failles à partir des observations GNSS à proximité des failles. Cette partie inclut une partie de programmation en Python. Elle nécessite des bases solides en algèbre linéaire et méthodes d'optimisation. Le travail consistera à valider la méthode à partir de tests synthétiques et de ré-analyse d'événements existants.

Parallèlement à son développement, cette méthode sera appliquée à différents jeux de données existants, en particulier sur la subduction andine pour y rechercher toute forme de glissement transitoire et obtenir une image dynamique nouvelle des modes de glissement. Cette partie comporte un aspect de traitement de grands volumes de données GNSS. L'étudiant travaillera à améliorer la qualité des séries temporelles de position en vue de leur modélisation. Une expérience de travail avec les données GNSS n'est pas requise mais constituerait un avantage pour le candidat.

Enfin, suivant les résultats obtenus, l'étudiant devra interpréter les phénomènes observés. Cette partie inclut l'étude de la corrélation des glissements avec l'évolution spatiale et temporelle de la sismicité. Il discutera des résultats obtenus pour proposer un modèle de l'anatomie de la faille et discutera les inférences en terme de lois de friction. Une expérience ou une formation en physique des milieux continus & des interfaces ou en sismologie constituerait un atout.

Suivant les affinités du candidat, l'accent pourrait être mis sur un des trois aspects décrits.

Le travail sera encadré par J.-M. Nocquet & M. Vallée (IPGP) et se fera en collaboration avec Christophe Vigny et Emilie Klein (ENS). Il bénéficiera d'un environnement de travail incluant des géodésiens, des sismologues et des mécaniciens des laboratoires IPGP, ENS, Geoazur et IPGS, travaillant sur cette thématique, ainsi que des collaborations existantes en Equateur, Chili et Pérou.

Enfin, l'étudiant participera à la maintenance des réseaux géodésiques par des séjours réguliers dans les Andes.

