

PROPOSITION DE STAGE DE MASTER 2 RECHERCHE

Titre : Caractérisation de trémors tectoniques produits autour de différents objets géologiques : une piste vers des mécanismes précurseurs de la rupture?

Encadrant : Louis De Barros (debarros@geoazur.unice.fr), Frédéric Cappa, Anne Deschamps

Laboratoire d'accueil : laboratoire Géoazur, Université Nice Sophia Antipolis, CNRS, OCA, 250 rue A. Einstein, 06560 Sophia Antipolis.

Résumé :

Depuis une dizaine d'année, une sismicité non classique a été observée autour des failles sismogènes, ainsi que sur d'autres objets géologiques, tels les glissements de terrains et les réservoirs. Cette sismicité est caractérisée par une faible amplitude, un contenu spectral basse fréquence et relativement monochromatique et des durées courtes (signaux Basses Fréquences LF) ou très longues (trémors). Des signaux similaires sont observés depuis plusieurs dizaines d'années sur les volcans. Autour de ces différents objets géologiques, cette sismicité apparaît souvent avant la rupture ou l'éruption. Elle peut donc apparaître comme un précurseur dont la compréhension est nécessaire pour anticiper le phénomène et donc limiter le risque.

La compréhension des processus qui génèrent cette sismicité doit permettre de mieux comprendre le fonctionnement dynamique des objets géologiques. Les signaux observés sont associés à des glissements lents qui forment sans doute le chaînon manquant entre les déplacements asismiques, totalement ductiles, et les ruptures brutales (fragiles). Ils sont aussi classiquement associés à la présence de fluide. Cependant, l'interprétation des processus des sources diffère fortement entre les différents objets, et reste à affiner. La comparaison des observations autour de différents objets en utilisant les outils et des interprétations spécifiques développés pour la sismologie volcanique peut fortement aider à la compréhension des processus géologiques en jeu.

Pour mieux comprendre le rôle des fluides dans la génération de cette sismicité, une expérience analogique (HPPP, Rustrel) a consisté en l'injection d'eau à haute pression dans une faille, jusqu'à sa réactivation sur une surface métrique. La mesure de la déformation, de la pression de fluide et de la sismicité induite a permis de montrer que la présence de fluide dans une faille permet à celle-ci de glisser lentement, avec une génération de trémors.

L'objectif de ce stage est de comparer, à travers des lois d'échelles (durée, fréquences et amplitude des des mouvements), la sismicité obtenue au cours de cette expérience et la sismicité enregistrée sur des exemples type de failles et autres objets géologiques (réservoirs, glissement de terrains, volcans).

Ce stage qui aura lieu au laboratoire Géoazur, permettra à l'étudiant de travailler sur l'analyse de données sismologiques, en utilisant et aménageant des algorithmes de traitement du signal. Le travail consistera à 1) extraire les événements de manière automatique et les classier en famille d'événements similaires ; 2) analyser les formes d'ondes de la sismicité non conventionnelle, dans le domaine temporel et fréquentiel ; 3) regarder les lois d'échelles des événements, c'est à dire les relations entre la durée, la fréquence, le temps inter-événement, la magnitude,... 4) comparer les résultats avec les résultats présents dans la littérature, sur des failles ou d'autres objets géologiques, ou en analysant des données autour de zones tectoniques (Golfe de Corinthe) ou de glissement de terrains (La Clapière).