

Cycle sismique et aléa sismique d'un réseau de failles actives : le cas du rift de Corinthe-Patras (Grèce)

Encadrants : H. Lyon-Caen (ENS), O. Scotti (IRSN), P. Bernard (IPGP)

Contact: lyoncaen@geologie.ens.fr

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet Corinth Rift Laboratory (financé par plusieurs projets Européens et français depuis plus de 15 ans) qui vise à observer et modéliser les processus de déformation du rift dans sa partie ouest (Aigion-Patras). Depuis 2000, les études tectoniques et les réseaux sismologiques et géodésique permanents ont amélioré la connaissance des failles actives. Il en ressort en particulier que le rift de Corinthe est une région très active du point de vue de la sismicité instrumentale et historique et constituée d'un système de failles normales complexe. Le but de cette thèse est d'exploiter cet ensemble d'observations tout en les complétant pour progresser dans la définition et la compréhension de l'aléa sismique.

Les questions principales qui seront abordées peuvent être subdivisées en trois parties : une première partie qui a pour but de construire un modèle 3D des principales failles responsable de la déformation, une deuxième partie qui vise à caractériser le potentiel sismique de chaque faille et une troisième partie qui abordera la prise en compte de ces failles dans le calcul de l'aléa sismique.

L'analyse géométrique des failles sera effectuée en intégrant les renseignements issus des études de microsismicité, des calcul de mécanismes aux foyer et des études de paléosismologie. La construction d'un modèle 3D des principales failles responsables de la déformation sera ensuite utilisée pour effectuer un premier calcul qui vise à quantifier la déformation sismique comparée à la déformation mesurée par GPS (mesure sur plusieurs années) et à celle observée par la tectonique (mesurée sur plusieurs millions d'années). Il sera primordial de comprendre le rôle de la microsismicité dans le chargement/relaxation des failles. En effet, la microsismicité dessine-t-elle les contours des aspérités, futurs lieux de grands séismes ou bien dessine-t-elle des zones de fluage ou encore est-elle le reflet de circulation de fluides ? Quel pourcentage de la déformation est accommodé de manière asismique par chaque faille ?

Afin d'apporter des éléments de réponse à ces questions, la deuxième partie de la thèse abordera les aspects spatio-temporelle de la sismicité pour chaque faille majeure. Une des questions clefs qui est soulevée par la sismicité observée dans cette région est la grande diversité de comportements sismiques entre les failles. Y a-t-il vraiment des différences de comportement entre les différents segments de failles ou le comportement varie-t-il dans le temps ? Comment s'exprime cette différence ? La statistique des séismes peut-elle aider à la caractériser ? Ce réseau de failles est-il constitué de failles matures avec un cycle sismique bien établi et contrôlé par la tectonique des plaques ou bien de failles immatures en train de se connecter et contrôlé par d'autres phénomènes (circulation de fluides, .. ?)

La/les réponse/s à ces questions vont influencer la manière dont chaque faille sera caractérisée pour le calcul de l'aléa sismique. Le troisième volet de cette thèse portera sur l'estimation de l'aléa sismique d'un réseau de failles actives. L'approche souhaitée est celui préconisé par les études récentes qui visent à prendre en compte l'ensemble des modèles (arbre logique) envisageables pour les failles, du Poissonien aux modèles avec mémoire. Les résultats de ce travail seront ensuite intégrés dans un schéma de détermination probabiliste de l'aléa sismique et de la définition de scénarios de ruptures sismiques pour une sélection de sites.

Ce travail nécessite un catalogue de sismicité le plus complet possible avec une localisation la plus précise possible (ce catalogue est en construction). L'intégration de données de tectonique, paléosismicité, sismicité historique et instrumentale se fera au travers de collaborations déjà existantes (D. Pantosti, N. Ambraseys, M. Ford).