



ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



université
**PARIS
DIDEROT**
PARIS 7



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2014

TITRE du SUJET : Atténuation sismique : de la mesure en laboratoire à l'observation sismologique

Directrice :

Lyon-Caen Hélène (DR CNRS), helene.lyon-caen@ens.fr

Co-directeur / Co-encadrant(e) :

Fortin Jérôme (CR CNRS), jerome.fortin@ens.fr

Equipe d'accueil :

ENS- Laboratoire de Géologie de l'ENS- UMR 8538

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission**

*Plus de renseignement voir : <http://ed109.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)

L'atténuation des ondes sismiques est un paramètre important pour contraindre la structure crustale d'une région. C'est également un paramètre essentiel pour l'évaluation des mouvements forts et les calculs d'aléa sismique. L'atténuation intervient également dans l'analyse spectrale des sources sismiques ; le peu de contraintes sur ce paramètre est à l'origine de la difficulté à bien déterminer des lois d'échelle pour les petits séismes (magnitude < 2.5). Deux mécanismes principaux contribuent à l'atténuation mesurée à partir de l'analyse de sismogrammes: d'une part l'absorption anélastique qui dépend de la composition, de la température et de la présence ou non de fluides, d'autre part le scattering généré par des hétérogénéités crustales de petites échelles. Evaluer la contribution de ces deux effets sur les mesures d'atténuation est essentiel pour pouvoir remonter aux propriétés physiques des milieux traversés. Différentes méthodes ont été proposées dans la littérature pour évaluer et tenter de séparer ces deux contributions mais cela demeure un challenge (voir par exemple Saito et al., 2012).

Ce sujet de thèse aborde le problème de manière originale en s'appuyant à la fois sur des observations/mesures de terrain et des mesures au laboratoire.

Tout d'abord le projet propose de mesurer et de cartographier l'atténuation sismique dans la région du rift de Corinthe (Grèce) afin de mieux contraindre les propriétés de la croûte et en particulier d'évaluer le rôle possible des fluides. En effet, différentes observations (tomographie, rapport V_p/V_s , V_p^*/V_s , diffusion de la sismicité) suggèrent que dans la partie ouest de cette zone de rift caractérisée par un taux de déformation très élevé (10^{-6} /an) et un système complexe de failles normales actives, la microsismicité très importante, essentiellement en essaims, est en partie contrôlée par des circulations de fluide. L'ensemble du rift, et plus particulièrement sa partie ouest, est couvert depuis 13 ans par un réseau sismologique dense, une base de données très importante est accessible dans le cadre du projet européen Corinth Rift Laboratory (<http://crlab.eu>;

Ecole Doctorale des Sciences de la Terre ☒ IPGP – 1, rue Jussieu – Bureau P32 – 75005 Paris

Directrice : Laure Meynadier - ✉ dir-Ed@ipgp.fr

Secrétariat : Prisca Rasolofomanana ☎ +33(0)1.83.95.75.10 - ✉ scol-Ed@ipgp.fr

<http://ephesite.ens.fr/~eworm>). Les mesures d'atténuation seront développées à partir des ondes S et de coda.

Dans le but de rattacher ces observations de terrain aux propriétés physiques des roches, l'effet des fluides sur l'atténuation intrinsèque des carbonates sera étudié en laboratoire. Pour ce faire, des expériences seront effectuées en conditions in situ (état de contrainte et température), où il sera possible de mesurer à la fois l'atténuation des module d'incompressibilité et d'Young (et donc de V_p et V_s) sur des carbonates saturées de fluide et ce dans une gamme de fréquence proche de celle mesurée sur le terrain. Ces expériences seront réalisées dans la cellule triaxiale du laboratoire de Géologie, où des mesures similaires ont été effectuées au cours des deux dernières années sur des grès. Les échantillons de carbonates seront choisis de façon à être analogues à ceux de la région du rift de Corinthe (possibilité d'échantillonner sur le terrain).