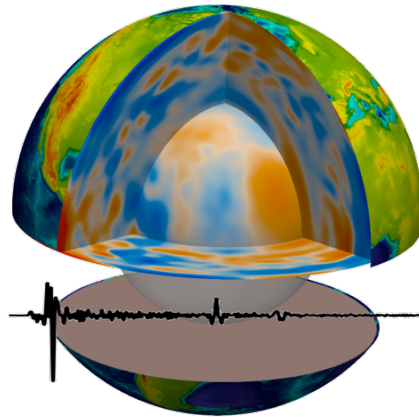


Construction d'une base de données d'atténuation d'ondes de volume et inversion Bayésienne pour un nouveau modèle d'atténuation radial

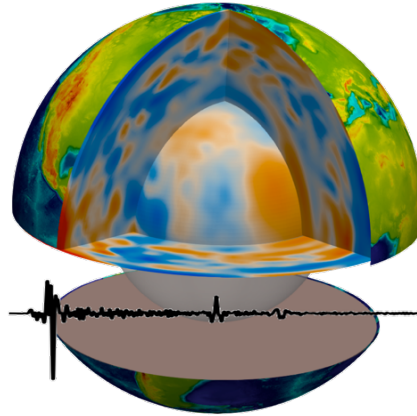


Superviseure : Stéphanie Durand (stephanie.durand@ens-lyon.fr)

La tomographie sismique fournit des images, en trois dimensions, de l'intérieur de la Terre grâce à l'analyse de millions d'ondes sismiques enregistrées aux stations sismologiques réparties à la surface du globe. La majorité de ces modèles sont des modèles de vitesse qui révèlent la présence d'hétérogénéités 3D dans le manteau terrestre. Tout l'enjeu est d'ensuite interpréter ces modèles en termes de variations de température et composition. Cependant, les vitesses sismiques seules ne permettent pas de distinguer un effet de température ou de composition. Par exemple, augmenter température ou la teneur en Fer a pour effet de diminuer la vitesse. Une piste prometteuse est d'utiliser l'atténuation sismique, liée à l'amplitude des ondes sismiques, qui fournit une observation indépendante très sensible à la température. Cependant, les mesures sont complexes et doivent être correctement corrigées des effets des hétérogénéités élastiques et de source pour être robustes.

Nous développons au laboratoire ces modèles de tomographie 3D en vitesse et atténuation. Cependant, pour l'instant le modèle d'atténuation est seulement un modèle du manteau supérieur, il reste à l'élargir au manteau inférieur. Pour cela nous devons faire de nouvelles mesures d'atténuation. Dans ce contexte nous avons développé une nouvelle stratégie pour mesurer l'atténuation basée sur le calcul de sismogrammes synthétiques dans une Terre 3D (qui utilise SPEC-FEM3D-GLOBE) qui prend bien en compte les effets des hétérogénéités 3D. L'objet de ce stage est tout d'abord de « benchmarker » la méthode sur des modèles synthétiques et de tester les effets de source. Dans un second temps le but est de construire une première base de données de mesures d'atténuation en appliquant la méthode à des données réelles. En fonction de l'avancement nous pourront aller jusqu'à l'inversion Bayésienne pour un modèle radial d'atténuation.

Building a body wave attenuation database to be inverted with a Bayesian approach for a new 1D attenuation profile



Supervisor: Stéphanie Durand (stephanie.durand@ens-lyon.fr)

Seismic tomography provides 3D images of the interior of the Earth thanks to the analysis of millions of seismic waves recorded at seismological stations. These models are mainly velocity models which have revealed the presence of 3D heterogeneities in the Earth's mantle. The challenge is then to interpret these models in terms of temperature and composition variations. However, velocity alone is not enough to distinguish between a thermal or a composition change. For instance, an increase in temperature or in iron content will decrease the velocity. A promising approach is to combine velocity models with seismic attenuation ones which provide an additional constraint. However, measuring attenuation is challenging and it requires to properly account for the effect of 3D elastic structures as well as the source mechanism to be robust.

In our team at LGL-TPE, we develop both velocity and attenuation tomographic models. However, our attenuation model is at the moment restricted to the upper mantle, and needs to be extended to the lower mantle. In that context, we have developed a new strategy to measure body wave attenuation based on the computation of synthetic seismograms calculated in a 3D Earth (it uses SPEC-FEM3D-GLOBE code) which thus allow us to properly account for the effect of 3D elastic heterogeneities. The aim of this master project is to first benchmark the method on synthetic seismograms and to test the effect of the source. Then, the aim is to apply this method to real data and build a first database of body wave attenuation measurements. Depending on the progress we can go up to the Bayesian inversion for a new radial attenuation profile.