



Université Claude Bernard



Lyon 1

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Date de la soutenance : **23 novembre 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur TAUZIN Benoit**

Titre de la thèse : « *Champ d'onde télésismique, et structure de la croûte et du manteau de la Terre et Mars* »

Résumé



La sismologie passive utilise des sources d'origine naturelle, les séismes, le bruit ambiant, ou le bruit anthropique. Aux distances télésismiques, les champs d'ondes P et S arrivent sous les stations sismiques avec une incidence quasi-verticale, et on peut approximer leurs fronts d'onde à des fronts d'onde plans. Un pan de la sismologie consiste à étudier la réponse de la Terre soumise à l'excitation par ces ondes planes. Je vais présenter dans un premier temps le fil rouge qui m'a conduit à l'amélioration des méthodes d'extraction d'information dans le champ d'onde télésismique, pour l'étude de la croûte, des discontinuités de la zone de transition, et de la limite lithosphère-asthénosphère (LAB), sur Terre et sur la planète Mars. Ainsi, en partant de la méthode classique dite des « fonctions récepteur », j'ai travaillé à améliorer l'imagerie en tenant compte des ondes réverbérées enregistrées dans la coda de l'onde P en mode de conversion P-S, ou bien en mode pur P-P. Avec mon travail sur les fonctions récepteurs S_p , je propose l'utilisation de phases réverbérées dans la coda d'onde S avec pour ambition d'utiliser dans un procédé d'imagerie l'ensemble des phases réverbérées P et S enregistrées sur les sismogrammes de téléséismes. L'avantage serait de proposer un nouveau type d'imagerie crustale multi-paramètres avec une couverture augmentée, permettant de contraindre les vitesses v_s , v_p (donc le rapport v_p / v_s), et l'anisotropie radiale.

Dans un second temps, je présenterai ma contribution à l'étude de la structure de la zone de transition (MTZ) du manteau terrestre, une région clé pour la compréhension des échanges de matière et de chaleur entre manteau inférieur et supérieur. Ainsi, j'ai développé des méthodes permettant de caractériser la structure multi-échelle de la MTZ, et couplé des méthodes de modélisation de la minéralogie et de la sismologie pour interpréter quantitativement les observables sismiques en termes de température et composition du manteau. Je présenterai le modèle thermochimique global construit à partir d'ondes réfléchies sous les transitions de phases minéralogiques de la MTZ, et discuterai quelques résultats sur les modèles d'équilibration chimique, l'échelle des hétérogénéités, et les processus dynamiques de formation de réservoirs géochimiques dans la MTZ.

Enfin j'aborderai l'apport des algorithmes d'apprentissage machine à la sismologie du manteau, et celui des réseaux sismologiques par fibres optiques, contribuant à révolutionner l'observation sismologique. Je présenterai l'expérience DASARA de détournement du réseau de fibres optiques télécom de la métropole de Lyon pour le suivi vibratoire des infrastructures et des ouvrages, et son apport potentiel pour la caractérisation des effets d'interaction sites-villes.