

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Transport de NaCl dans les fluides du manteau et formation du diamant.

Directeur de thèse : Tahar HAMMOUDA
Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans
Equipe : Pétrologie expérimentale
Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne
Courriel et téléphone : tahar.hammouda@uca.fr ; 04-73-34-67-75
Co-encadrant éventuel : Geeth MANTHILAKE
Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans
Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

Résumé :

Le diamant est un témoin privilégié des processus qui se déroulent dans le manteau terrestre. Si le diamant pur est recherché par les joailliers, toute impureté est porteuse d'informations sur les conditions de la nucléation et de la croissance des cristaux en profondeur (> 150 km). Dans la nature, il est commun que le carbone cristallisé emprisonne des inclusions minérales (silicates, oxydes), fluides (CO₂-H₂O) ou saline (NaCl). Ces inclusions permettent de discuter de la profondeur de cristallisation et de la source du carbone qui alimente la croissance du diamant. Elles font donc l'objet de nombreuses études sur les échantillons naturels dans le but de décrire les grands cycles géodynamiques des éléments chimiques. Ainsi, C, H, Na ou Cl initialement présents dans les roches superficielles sont portés par des minéraux carbonatés ou hydroxylés (chlorite, micas, amphiboles) qui sont enfouis dans le manteau lors de la subduction. La déstabilisation de ces minéraux à haute pression et haute température permet la libération de ces éléments et leur transfert dans le manteau. Leur mobilisation ultérieure dans des processus magmatiques et volcanique conduit à leur retour en surface, bouclant ainsi le cycle de ces éléments.

Le but de ce projet est d'étudier en laboratoire les relations entre NaCl et les fluides à C, O et H, dans les conditions du manteau. Le système H₂O-CO₂-NaCl est connu à basse pression et jusqu'à environ 3 GPa, pour des conditions relativement oxydantes. L'étude proposée permettra d'explorer des pressions plus élevées correspondant aux pressions de formation du diamant dans la nature, ainsi que des conditions réductrices. Les expériences seront réalisées sur la presse multi-enclumes du Laboratoire Magmas et Volcans (LMV). Les produits expérimentaux seront caractérisés par microscopie électronique avec imagerie à haute résolution, par microsonde électronique, et par les méthodes de spectroscopie vibrationnelle (Raman, infra-rouge).

Ce projet donne accès à des techniques expérimentales et analytiques de pointe, appliquées à des objets et des questions autour desquelles des connaissances nouvelles se développent rapidement.