

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Formation et évolution des croûtes primitives ; apport des systèmes isotopiques U-Th-Pb et Rb-Sr dans l'apatite.

Directeur de thèse : [Martin GUITREAU](#)

Unité de rattachement : [Laboratoire Magmas et Volcans \(LMV\)](#)

Equipe : [Géochimie](#)

Etablissement de rattachement : [Université Clermont Auvergne \(UCA\)](#)

Courriel et téléphone : martin.guitreau@uca.fr 0660088471

Co-encadrant éventuel : [Régis DOUCELANCE](#)

Unité de rattachement : [Laboratoire Magmas et Volcans](#)

Etablissement de rattachement : [Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand](#)

Résumé :

Les planètes telluriques du système solaire, telle que la Terre, sont différenciées, ce qui signifie qu'elles sont constituées de « grands » réservoirs de compositions différentes qui se sont individualisés lors de processus géologiques majeurs. Parmi les grands réservoirs profonds, la croûte, à la surface des planètes, est le seul à être directement accessible. La croûte continentale terrestre a enregistré l'évolution de la Terre depuis environ 4,4 milliards d'années (Ga), donc presque l'intégralité de l'histoire de la Terre. Cependant, les processus documentés par la croûte continentale sont de moins en moins contraints lorsque l'on remonte dans le temps. Par conséquent, il existe un flou sur les mécanismes et la chronologie de formation et d'évolution de la croûte archéenne (>2,5 Ga). Il en va de même pour les croûtes extra-terrestres pour lesquelles nous ne disposons que de peu d'échantillons. **Apporter des contraintes sur la formation et l'évolution des croûtes primitives** permet de mieux comprendre la différenciation précoce des planètes et ainsi cadrer l'évolution physico-chimique des planètes.

La croûte terrestre primitive a fait l'objet de nombreuses études, notamment à l'aide des systèmes isotopiques U-Pb et Lu-Hf sur zircon, qui ont permis d'importantes avancées dans la compréhension de la chronologie de sa formation et de ses sources. Le zircon est un minéral très puissant pour ce genre d'étude mais il présente certaines limites que l'apatite peut aider à compenser. Le zircon cristallise principalement dans des magmas évolués (granite au sens large) et est peu sensible au métamorphisme, ce qui n'est pas le cas de l'apatite qui cristallise dans une grande variété de roches magmatiques et enregistre facilement les épisodes métamorphiques. Par conséquent, **l'étude de l'apatite à l'aide des systèmes U-Th-Pb et Rb-Sr** permettra d'aller plus loin dans la compréhension de la formation et de l'évolution des croûtes primitives. Cette approche est relativement nouvelle et elle présente un très fort potentiel d'application comme ce fut le cas pour l'utilisation couplée des systèmes U-Pb et Lu-Hf sur zircon il y a 20 ans.

L'objectif de cette thèse est triple. Dans un premier temps, l'étudiant(e) sélectionné(e) devra se familiariser avec les **analyses U-Th-Pb sur apatite par spectrométrie de masse à source plasma couplée à l'ablation-laser (LA-ICP-MS) et également développer les analyses isotopiques Rb-Sr sur apatite par LA-MC-ICP-MS au sein du LMV**. Dans un second temps, ces techniques seront appliquées à l'étude de la formation et de l'évolution crustale d'un craton archéen, le Dharwar Ouest (Inde) qui comprend des roches formées entre 3450 et 2500 millions d'années. Enfin, ces techniques seront appliquées à des roches extra-terrestres afin d'apporter des contraintes sur les processus de différenciation planétaire et les comparer aux processus terrestres. **Cette thèse mettra donc en jeu des notions et compétences liées à la géochimie, à la minéralogie et à la pétrologie endogène (magmatisme et métamorphisme, ainsi qu'à la Terre Primitive.**

Mots clés : Terre Primitive, Géochimie isotopique, Apatite, ICP-MS par ablation laser