

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Titre de la thèse : Composition isotopique de Ce du manteau supérieur

Directeur de thèse : Régis DOUCELANCE

Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans (LMV) – UMR6524

Equipe : GÉOCHIMIE

Etablissement de rattachement : UCA

Courriel et téléphone : R.Doucelance@opgc.fr – 0473346765 - 0768826032

Co-encadrant éventuel : Maud Boyet & Pierre Bonnand

Unité de rattachement : LMV – UMR 6524

Etablissement de rattachement : UCA

Résumé :

Les basaltes de dorsales médio-océaniques (MORB) présentent des compositions isotopiques (Sr, Nd, Pb) relativement homogènes au regard des variations affichées par les basaltes d'îles océaniques (OIB). Ceci est généralement interprété comme reflétant, d'une part, l'homogénéisation par brassage mécanique du manteau supérieur source des MORB, et d'autre part, la grande variété des matériaux (croûte océanique, sédiments, lithosphère sous continentale, ...) recyclés au sein de la source profonde des OIB.

Les rapports isotopiques $^{138}\text{Ce}/^{142}\text{Ce}$ mesurés dans les MORB (l'isotope de masse 138 du cérium provient de la désintégration radioactive de l'isotope de masse 138 du lanthane ; demi-vie 292,5 Gans) montrent « étonnamment » des variations de l'ordre de celles enregistrées dans les OIB (1 unité eCe dans les MORB contre 1,5 unités dans les OIB, à comparer par exemple aux 3 et 12 unités eNd observées pour ces mêmes échantillons). L'origine de ces fortes variations n'est pas identifiée, et nous nous proposons, dans le cadre de cette thèse, d'inventorier et de quantifier les différentes possibilités permettant de les expliquer. Traduisent-elles l'hétérogénéité du manteau source des MORB et/ou des processus syn/post magmatiques perturbant le message source enregistré dans la composition de ces derniers ?

La première partie de la thèse sera consacrée à la mesure des compositions isotopiques de Ce d'échantillons de MORB. Deux segments de dorsale, localisés à proximité, pour l'un, et à distance, pour l'autre, d'un archipel océanique associé à la présence d'un point chaud, seront considérés afin de tester l'interaction « plume-ride » (des mesures de la composition isotopique de Ce des OIB seront également à envisager). Parallèlement, un intérêt tout particulier sera également apporté à l'identification et la quantification de l'effet de la segmentation des dorsales (échantillons plus ou moins proches d'une faille transformante). Enfin, une base de données à grande échelle géographique, comparant échantillons de l'hémisphère nord et échantillons de l'hémisphère sud permettra de discuter l'anomalie DUPAL au regard de la systématique La/Ce.

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Dans un deuxième temps, il s'agira d'adapter la mesure isotopique du Ce à des échantillons pauvres dans le but de documenter des péridotites représentatives du manteau supérieur, et donc de la source des MORB. Des analyses en roche totale et également sur minéraux séparés (inclusion de chromites dans les olivines ou cristaux de pyroxènes) seront à envisager afin de s'affranchir des perturbations liées au métasomatisme. Cette deuxième partie permettra de quantifier la part de la variabilité isotopique des MORB liée à leur source.

Ce projet est basé sur la mesure d'une grande quantité d'échantillons terrestres. Le (ou la) candidat(e) devra montrer un fort intérêt pour les analyses géochimiques et la modélisation en géochimie. Une première expérience en salle blanche/ spectrométrie de masse est fortement souhaitable.

Méthodes : chimie salle blanche, protocole de séparations, maîtrise des blancs, analyses élémentaires (ICPMS) et isotopiques (TIMS, MC-ICPMS) et technique de dilution isotopique.