

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Etude expérimentale de la volatilité du Sélénium et du Tellure dans les conditions de la Terre primitive et celles du volcanisme moderne

Directeur de thèse : Vlastélic Ivan

Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans

Equipe : Géochimie

Etablissement de rattachement : CNRS

Courriel et téléphone : ivan.vlastelic@uca.fr ; 04 73 34 67 10

Co-directeur : Tahar Hammouda

Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans

Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

Résumé :

L'origine et le cycle des éléments volatils est une problématique majeure en sciences de la Terre et des planètes. Si les éléments volatils majeurs (C, N, O, H, S) sont au centre des débats, les éléments modérément volatils (principalement les métaux, métalloïdes, et le Sélénium) apportent des informations très riches en raison de leur grand nombre, de leur comportement divers et variable. En particulier, la volatilité de ces éléments dépend fortement de leur capacité à former des liaisons avec les éléments volatils majeurs. De manière générale, la volatilité des éléments lithophiles et sidérophiles augmente en conditions oxydantes, alors que celle des éléments chalcophiles diminue. Au-delà de cette règle générale, la volatilité des métaux et métalloïdes dans les systèmes magmatiques est encore très mal comprise en raison de la diversité et de la complexité des molécules formées, et des aspects cinétiques.

Ce projet se focalisera sur les éléments Sélénium (Se) et Tellure (Te) qui se positionnent dans la colonne du soufre (S) dans la classification périodique, et présentent un comportement proche. Se et Te sont cependant moins volatils que S, permettant l'étude du dégazage à partir de la phase résiduelle. La volatilité de Se et Te sera étudiée expérimentalement dans les conditions de l'accrétion terrestre et celles du dégazage volcanique moderne. Dans le premier cas, nous réaliserons des expériences dans des conditions de fO_2 réduites pour simuler le dégazage de l'océan magmatique qui couvrait la surface de la planète à l'Hadéen. Un objectif sera d'évaluer le rôle joué par le dégazage précoce, relativement à la formation du noyau métallique, sur l'appauvrissement extrême de Se et Te dans la terre silicatée. Dans le second cas, nous réaliserons des expériences dans des conditions de fO_2 proches de celles des magmas actuels. L'objectif sera de mieux

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

comprendre les paramètres (e.g., température, composition, degré de cristallisation, saturation en sulfure) déterminant l'abondance et la variabilité de Se et Te dans les gaz volcaniques. Ces informations, confrontées aux mesures des éléments dans les gaz volcaniques, permettront notamment de mieux comprendre le dégazage persistant des volcans d'arc.

Le travail analytique impliquera à parts égales (1) la mise au point et la réalisation des expériences de dégazage, et (2) la mesure de Se et Te sur spectromètre de masse après extraction et purification des éléments en salle blanche de chimie.