

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : « Vitesse d'ascension des magmas basaltiques : étude expérimentale et application aux volcans d'Ardèche et de la Chaîne des Puys »

Directeur de thèse : Didier LAPORTE

Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans

Equipe : Pétrologie Expérimentale

Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

Courriel et téléphone : didier.laporte@uca.fr 04 73 34 67 33

Résumé :

Il existe de nombreux exemples dans le Massif Central Français de magmas basiques montant directement depuis un réservoir profond jusqu'à la surface sans subir de différenciation dans un réservoir intermédiaire. Ils se caractérisent par des magmas peu ou pas différenciés (basaltes alcalins au sens large) et par la présence fréquente d'enclaves de péridotite mantellique. On peut citer les Puys de La Vache-Lassolas ou de Beaunit dans la Chaîne des Puys (trachybasaltes avec ou sans enclaves de péridotites) ou les volcans d'Ardèche (basanites à enclaves de péridotites). Ces magmas basiques ont des vitesses d'ascension qui peuvent atteindre 0.1 à 1 m/s, ce qui ne laisse potentiellement que quelques heures à quelques jours pour détecter d'éventuels signaux précurseurs de l'éruption.

L'ascension des magmas basaltiques constitue un vaste champ d'études encore peu exploré sur le plan expérimental. L'ascension magmatique peut être simulée en laboratoire grâce à des expériences de décompression à haute température, la vitesse d'ascension étant proportionnelle au taux de décompression. Un autoclave à chauffage interne spécialement conçu pour réaliser ce type d'expériences a été installé au Laboratoire Magmas et Volcans en 2016. L'objectif de la thèse sera d'utiliser cet instrument pour étudier l'effet de la vitesse d'ascension sur la cinétique des processus magmatiques (dégazage, cristallisation, dissolution et croissance des phénocristaux), et pour identifier les paramètres chimiques ou texturaux qui sont de bons indicateurs de la vitesse de remontée du magma. En comparant les caractéristiques chimiques, minéralogiques et texturales des échantillons naturels avec celles des échantillons expérimentaux, on pourra estimer la vitesse d'ascension des magmas basiques de différentes provinces volcaniques du Massif Central.

Une première partie du travail consistera à caractériser la composition des magmas parentaux du volcanisme du Bas-Vivarais (Ardèche) par l'étude des inclusions vitreuses dans les cristaux d'olivine : analyse des éléments majeurs à la microsonde électronique, des éléments traces par ICP-MS-LA et des composants volatils par spectrométries vibrationnelles (surtout Raman). Ces résultats pourront être comparés à ceux (déjà acquis ou en cours d'acquisition) sur la Chaîne des Puys. La deuxième partie du travail sera à dominante expérimentale. Les expériences consisteront à soumettre des matériaux de départ représentatifs des magmas basiques peu différenciés du Massif Central Français à

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

différentes trajectoires de décompression pour étudier l'effet de la vitesse d'ascension sur l'évolution du système. Les conditions initiales des expériences (pression, température, composition du magma, teneurs en volatils) seront déterminées à l'aide des résultats obtenus dans la première partie de la thèse. Les deux principales variables expérimentales seront la vitesse d'ascension (typiquement entre 0.1 et 10 m/s) et la variation de température au cours de la décompression. Les principales techniques expérimentales utilisées pour caractériser les produits expérimentaux seront la microscopie électronique à balayage, la microsonde électronique, des techniques de spectroscopies vibrationnelles et la microtomographie de rayons X.