

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

**Titre de la thèse : De l'ascension du magma à la mise en place des coulées de lave sur le plancher océanique : cas de l'éruption sous-marine en cours (depuis 2018) au large de Mayotte**

Directrice de thèse : Lucia Gurioli

Unité de rattachement : OPGC/LMV

Equipe : Volcanologie

Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

Courriel et téléphone : [Lucia.GURIOLI@uca.fr](mailto:Lucia.GURIOLI@uca.fr) 04.73.34.67.82

Co-encadrant 1 : Oryaëlle Chevrel ([oryaelle.chevrel@ird.fr](mailto:oryaelle.chevrel@ird.fr))

Unité de rattachement : LMV

Établissement de rattachement : Institut de Recherche pour le Développement

Co-encadrant 2 : Etienne Médard ([etienne.medard@uca.fr](mailto:etienne.medard@uca.fr))

Unité de rattachement : LMV

Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

### Résumé :

Le volcanisme sous-marin représente environ 85% de l'activité volcanique sur Terre et contribue significativement à la construction des enveloppes externes et superficielles de la Terre. Il est donc essentiel de comprendre comment le magma se forme, quantifier son contenu en volatiles, les mécanismes de remontée et de dégazage ainsi que les mécanismes de mise en place sous forme de coulée de lave sur le plancher océanique. Suite à la crise sismique qui frappe l'île de Mayotte (océan Indien occidental) depuis mai 2018, un événement magmatique a donné naissance à un volcan sous-marin de 5 km<sup>3</sup> au large de Mayotte (à 50 km des côtes), et a produit environ 6,55 km<sup>3</sup> de lave sur le fond de l'océan à environ 3300 m de profondeur. Cet événement volcanique est la deuxième plus grande éruption effusive jamais observée, depuis l'éruption de Laki (Islande) en 1783, et dure depuis plus de deux ans. Cette découverte est conséquente car la dernière activité volcanique connue à Mayotte (Petite Terre) était datée entre 7000 et 4000 BP.

L'étude du volcanisme en milieu sous-marin profond est un véritable défi. Cependant, depuis mai 2019, plusieurs missions océanographiques, menées par la communauté scientifique française, ont permis de sonder, imager et échantillonner l'ensemble de la ride volcanique longue de 60 km s'étendant de Petite Terre au site éruptif. Nous possédons désormais un grand nombre d'échantillons (obtenus par dragues du plancher océanique) et une série temporelle de données bathymétriques sur la période 2018-2021. Des échantillons provenant du flanc du volcan et des coulées distales ainsi que de fractures adjacentes actuellement actives, nous permettent d'avoir un jeu d'échantillons unique pour suivre les variations spatiales et temporelles du taux d'effusion, des faciès et du dégazage syn-éruptif. Les analyses pétrologiques et géochimiques des échantillons ont révélé qu'un magma basanitique évolué pauvre en cristaux et riche en gaz était stocké dans le manteau (> 36 km) et a atteint le fond marin avec un débit particulièrement élevé.

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Cependant, l'étude détaillée de la texture des échantillons de lave reste à faire afin d'apporter une compréhension approfondie de la dynamique d'ascension du magma et de mise en place des coulées de lave sur ce site volcanique exceptionnel.

Ce projet propose donc, dans un premier temps, de réaliser une analyse texturale quantitative détaillée des laves basanitiques à phonolitiques collectées au cours des phases éruptives successives. Les distributions de la taille des vésicules et des cristaux, la densité / porosité, la connectivité et les mesures de perméabilité seront effectuées pour (i) quantifier la variation du dégazage dans le temps et dans l'espace, (ii) contraindre le contenu en éléments volatils et (iii) fournir plus de contraintes au modèle de percolation en profondeur. Ces données texturales seront ensuite utilisées pour contraindre les propriétés physiques du magma en éruption qui contrôlent la dynamique de remontée et la mise en place des coulées de lave en milieu sous-marin. En particulier, le doctorant étudiera l'effet de la croissance des cristaux et des bulles sur la viscosité. Des mesures de viscosité à haute température seront également effectuées pour modéliser la dépendance à la température, encore mal connue, de la viscosité pour ces compositions exotiques (basanite à phonolite). Cette étude sera couplée à des expériences de décompression pour déterminer la distribution de taille et la densité numérique des cristaux et des bulles en fonction de la vitesse de remontée du magma. La solubilité des éléments volatils sera également quantifiée expérimentalement pour tester si la saturation en  $\text{CO}_2$  aurait pu être l'évènement déclencheur de l'éruption.