

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

### SUJET DE THESE

#### **Titre de la thèse : Imagerie densitométrique 3D des volcans par muographie de transmission**

Directeur de thèse : Cristina CARLOGANU

Unité de rattachement : LPC

Equipe : MIM

Etablissement de rattachement : UCA

Courriel et téléphone : cristina.carloganu@clermont.in2p3.fr, 0473407292

Co-encadrant éventuel : Valentin NIESS

Unité de rattachement : LPC

Etablissement de rattachement : UCA

#### **Résumé :**

Les muons atmosphériques de haute énergie ont un grand pouvoir pénétrant et sont naturellement présents dans l'atmosphère terrestre, ce qui les rend appropriés pour des études géophysiques. En particulier, ils peuvent fournir des images à haute résolution pour la structure interne des édifices volcaniques. La transmittance du flux des muons atmosphériques par l'édifice est mesurée à l'aide de télescopes à muons déployés à distance (jusqu'à quelques kilomètres) autour de la cible. A partir de cette mesure, la structure en densité 2D du volcan est reconstruite en traitant un problème inverse. L'image 3D est obtenue en combinant plusieurs mesures radiographiques obtenues par muographie avec des mesures gravimétriques.

La thèse sera dédiée à l'obtention d'une mesure à haute résolution de la structure interne de volcans à l'aide d'un télescope à muons à haute performance, basé sur une technologie GRPC. Les données nécessaires sont soit pré-existantes (pour le puy de Dôme), soit seront acquises lors des campagnes planifiées pour le futur proche (pour les volcans italiens Vésuve et Stromboli). Le(la) doctorant(e) participera activement dans toutes les étapes des mesures, depuis l'installation et le suivi du fonctionnement des détecteurs in situ, son étalonnage et jusqu'à l'analyse de haut niveau des données acquises. C'est une opportunité rare de travailler sur un télescope en fonctionnement tout en développant des méthodes génériques de simulation et d'analyse pour la muographie.

Le(la) doctorant(e) intégrera l'équipe Muographie du LPC, bénéficiant d'une longue expertise dans le domaine et d'une très bonne visibilité internationale. Le groupe du LPC collabore avec des physiciens de particules, des géophysiciens et des volcanologues dans différents pays : France, Belgique, Italie et Portugal. Il(elle) pourra ainsi évoluer dans un environnement interdisciplinaire et international.

Des connaissances de base en physique des particules, en analyse de données et en programmation sont requises. Une bonne pratique du C/C++ est souhaitable. Une première expérience avec python serait un plus.

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

---

Ecole Doctorale Sciences Fondamentales – 24, avenue des Landais – BP 80026 - 63171 AUBIERE CEDEX  
CHIMIE – MATHÉMATIQUES – PHYSIQUE – SCIENCES DE L'UNIVERS  
site web : <http://edsf.univ-bpclermont.fr>

Directeur : Pr Patrice Malfreyt  
tél. 04.73.40.72.04  
E-mail : [Patrice.Malfreyt@uca.fr](mailto:Patrice.Malfreyt@uca.fr)

Secrétariat : Suzanne Hernandez  
tél. 04.73.40.53.76  
E-mail : [edsf.driv@uca.fr](mailto:edsf.driv@uca.fr)