

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

### SUJET DE THESE

#### **Titre de la thèse : Imagerie densitométrique 3D et surveillance en temps réel d'un système hydrothermal actif (Vulcano, Iles Eoliennes, Italie) par muographie**

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 :

Unité de rattachement :

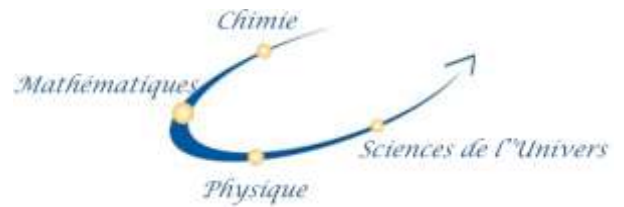
Etablissement de rattachement :

#### **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 déployés 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.

La thèse s'inscrit dans le cadre du projet DIRE - une collaboration LMV-LIMOS-LPC visant à prédire les risques volcaniques engendrés par un système hydrothermal actif – Vulcano (Iles Éoliennes, Italie) à partir des mesures de surface (eg températures, composition des fumeroles, sismicité, etc) et des éventuelles modifications de structure du volcan surveillées avec deux télescopes à muons. Le projet est financé par l'ANR et l'infrastructure du premier télescope est déjà déployée sur site. La thèse sera donc dédiée tout d'abord à l'obtention d'une mesure à haute résolution de la structure interne de Vulcano et à l'identification rapide de changements de structure par la suite. 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 optimisant des méthodes génériques de simulation et d'analyse de très haut niveau, développées dans notre groupe 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 travail s'effectuera en collaboration proche avec une doctorante en volcanologie et un doctorant en data science du site clermontois. Par ailleurs, le groupe du LPC collabore avec des physiciens de particules, des géophysiciens et des volcanologues dans différents pays : France, Italie, Portugal, Roumanie, Suisse. Il(elle) pourra ainsi évoluer dans un environnement interdisciplinaire et international.



## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Une très bonne maîtrise de la physique des particules et de l'analyse de données est requise. Une bonne pratique du C/C++ est souhaitable. De l'expérience en instrumentation serait un plus. Une bonne maîtrise de l'anglais est nécessaire.