

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

### SUJET DE THESE

#### **Titre de la thèse : Etude expérimentale de écoulements gaz-particules et implications pour les courants de densité pyroclastiques**

Directeur de thèse : Olivier Roche  
Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans  
Equipe : Volcanologie  
Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne  
Courriel et téléphone : olivier.roche@uca.fr ; 04 73 34 67 68

Co-encadrant éventuel : Thierry Dubois<sup>1</sup>, Siet van den Wildenberg<sup>2</sup>  
Unité de rattachement : <sup>1</sup> Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal, <sup>2</sup> Laboratoire Magmas et Volcans  
Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

#### **Résumé :**

Les courants de densité pyroclastiques sont générés fréquemment par les éruptions volcaniques. Ils consistent en des mélanges de gaz et de particules solides à des concentrations variées susceptibles de définir deux types de régimes physiques. La partie basale consiste en un écoulement gravitaire dense dominé par les interactions particulaires et dans lequel la pression de gaz peut varier, alors que la partie supérieure est une suspension diluée dans laquelle les particules sont transportées par le gaz turbulent. L'étude des aléas naturels liés à ces écoulements est actuellement limitée par le fait que plusieurs aspects fondamentaux demeurent mal connus; ceux-ci incluent notamment pour les écoulements denses les contraintes basales qui contrôlent la dissipation d'énergie et la distance de parcours de la masse granulaire, et pour les suspensions diluées turbulentes les mécanismes de formation de régions localement plus denses en particules appelées amas.

L'objectif de cette thèse est de mieux comprendre les écoulements gaz-particules par l'intermédiaire d'expériences qui seront faites dans des dispositifs au Laboratoire Magmas et Volcans. Les expériences sur les écoulements granulaires consisteront à mesurer les contraintes basales à l'aide de capteurs à trois composantes afin de déterminer un coefficient de friction en fonction des conditions initiales et limites (granulométrie, pente, pression de gaz, confinement...). Les écoulements seront filmés à l'aide d'une caméra haute-vitesse pour étudier leur dynamique interne et leur concentration en particules. Dans les expériences sur les suspensions diluées, la formation des amas et les interactions fluide-particule ou particule-particule seront étudiées à partir d'analyse de vidéos à haute vitesse, en faisant varier les paramètres adimensionnels (nombre de Reynolds particulaire, nombre de Stokes...). Les concentrations en particules seront mesurées à l'aide de capteurs de pression et d'une méthode acoustique. L'étude pourra être complétée par une modélisation avec des codes en accès libre de type CFD-DEM.