

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Etude expérimentale des tsunamis générés par les écoulements pyroclastiques

Directeur de thèse : Raphaël Paris
Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans
Equipe : Volcanologie
Etablissement de rattachement : CNRS
Courriel et téléphone : raphael.paris@uca.fr (tél. 04 73 34 67 17)
Co-encadrant éventuel : Olivier Roche
Unité de rattachement : Laboratoire Magmas et Volcans
Etablissement de rattachement : IRD

Résumé :

Les écoulements pyroclastiques sont susceptibles de générer des tsunamis (ex. Rabaul 1994, Montserrat 1997 et 2003, Stromboli 2019) mais leur dynamique de mise en place dans l'eau et les paramètres contrôlant la génération de vagues sont encore mal compris. En l'état des connaissances actuelles, l'approche par modélisation numérique ne permet pas d'appréhender tous les processus physiques liés aux interactions entre l'écoulement pyroclastique, l'air et l'eau. L'évaluation exhaustive de cet aléa potentiellement dévastateur à l'échelle locale n'est à ce jour pas possible à cause de ce manque de connaissance et de l'absence de modèle physique.

Ce sujet de thèse propose une approche expérimentale du problème. L'écoulement pyroclastique est assimilé à un écoulement granulaire fluidisé. Ce mélange gaz-particule est stocké dans un réservoir, puis relâché le long d'une rampe avant d'atteindre un chenal d'eau de 7 m de long. Le dispositif est équipé de caméras filmant à haute vitesse (250-1000 images par seconde) pour suivre l'évolution de (1) l'écoulement granulaire sur la rampe, au moment de l'impact avec l'eau puis sous l'eau, et (2) la formation et la propagation de la vague.

Les expériences consistent à caractériser l'influence de paramètres initiaux tels que la vitesse, la densité et la température de l'écoulement, la distribution de taille des particules, la pente et la hauteur d'eau dans le chenal. Les résultats seront comparés à des cas historiques connus, tels que Krakatau (1883), Montserrat (1997, 2003) et Stromboli (2019). La compréhension des processus physiques de génération d'un tsunami par un écoulement pyroclastique permettra d'améliorer les modèles numériques et l'évaluation de l'aléa.