

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Titre de la thèse : Modéliser les tsunamis d'origine volcaniques et les évacuations de population associées sur les littoraux volcaniques insulaires

Encadrants : Andrew HARRIS
Laboratoire : Laboratoire Magmas et Volcans (LMV)
Université : Université Clermont Auvergne
Email et téléphone : andrew.harris@uca.fr (04.73.34.67.37)
Co-encadrante potentielle : Catherine AARON
Laboratoire : UFR de Mathématiques
Université : Université Clermont Auvergne
Co-encadrante potentielle : Julie MORIN
Laboratoire : Department of Geography
Université : University of Cambridge

Resumé:

Des cartes d'évacuation littorale à petite et grande échelles ont été produites à Stromboli en 2020 à travers une collaboration entre la Protection Civile Italienne (DPC), l'Université de Florence (LGS), et le LMV/I-SITE à l'UCA. Ces cartes sont basées sur le système d'alerte géré par le LGS : en cas de glissement de flanc du Stromboli en mer, la population dispose de quatre minutes pour évacuer les zones littorales situées sous 10 mètres d'altitude. Le temps d'évacuation de quatre minutes est le temps écoulé entre la détection d'un tsunami généré par un glissement dans la Sciara del Fuoco et l'arrivée du tsunami à la côte, tandis que le run-up de 10 mètres (hauteur maximale atteinte par l'eau dans les terres) est celui du tsunami survenu en décembre 2002, retenu comme futur scénario probable par la DPC. Une méthode unique a été développée au LMV pour cartographier les routes d'évacuation depuis les bâtiments et espaces de plein air dans les zones exposées. Elle implique un inventaire préalable du bâti et des voies d'évacuation, et une intégration des données dans un Système d'Information Géographique pour évaluer les temps d'évacuation depuis chaque zone exposée jusqu'aux points d'entrée en zone sûre (Bonilauri et al., in review). En collaboration avec la DPC et le LGS, et désormais avec l'UFR de Mathématiques de l'UCA, cette thèse doit permettre d'affiner cette méthodologie et de la faire évoluer en intégrant la modélisation des processus physiques, tout en étendant l'étude à trois autres îles éoliennes très exposées : Lipari, Panarea et Vulcano.

La thèse se concentrera sur la modélisation physique des temps d'arrivée, hauteurs de vagues de tsunami et hauteurs d'inondation / « run-up », et sur la modélisation statistique de la répartition spatiotemporelle des populations, afin de croiser les probabilités d'arrivée des vagues avec les statistiques de densité de population. Un éventail complet de scénarios d'aléas sera développé pour les quatre sites d'étude (hauteur de vague et temps de propagation en cas de glissements et/ou entrée en mer de coulées pyroclastiques de tailles variables) en utilisant des modélisations numériques (cf. Kelfoun et al. 2010). Le choix des scénarios s'établira notamment sur la base de recherches dans les archives historiques et d'entretiens auprès des populations locales. Nous évaluerons ensuite la fréquentation humaine des espaces exposés selon des scénarios saisonniers (hiver/été), et quotidiens (nocturnes/diurnes, à différents moments de la journée) afin de pouvoir définir statistiquement la répartition spatio-temporelle de la fréquentation.

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

La fusion des scénarios d'alea et de répartition statistique de la fréquentation permettront de réaliser la dernière étape du projet : modéliser les meilleures routes d'évacuation et les temps nécessaires à l'évacuation. La méthode sera développée de façon à être applicable à n'importe quel contexte insulaire volcanique exposé, notamment sur les îles où les littoraux sont particulièrement densément fréquentés (par exemple Oahu) et celles qui sont particulièrement attractives en termes de tourisme (par exemple, White Island).