



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2019

TITRE du SUJET : Le rôle fondamental des bulles de gaz dans la dynamique éruptive : 1) enregistrements acoustiques sur le volcan Stromboli (avec mesures sismiques et de flux de SO₂) et sur la Soufrière de Guadeloupe et 2) expérience de mécanique des fluides sur la stabilité des agrégats bulleux.

Directeur (trice) :

NOM Prénom, fonction (Pr, CR, MCF, DR), adresse mail
Vergniolle Sylvie, DR2 CNRS, vergniol@ipgp.fr

Co-directeur (trice) / Co-encadrant(e) : sans

Equipe d'accueil : à préciser et supprimer la ligne inutile

IPGP- Equipe de Dynamique des Fluides Géologiques – UMR7154

Financement : Contrat doctoral avec ou sans mission d'enseignement

Plus de renseignement voir : <http://ed560.ipgp.fr>, Rubrique : Offres_de_thèse

Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'École doctorale

Développement du Sujet : (1 à 2 pages)

Le rôle fondamental des bulles dans la dynamique éruptive est désormais totalement acquis. Le magma se déplace beaucoup en réaction au mouvement des bulles de gaz (diamètres du micron à plusieurs mètres) de façon variée, en fonction des régimes d'écoulements à 2 phases dans le conduit, explosif, effusif ou persistant dans le cas des volcans à conduit ouvert.

Premièrement les volcans à conduit ouvert et en activité permanente présentent souvent une activité Strombolienne, caractérisée par la relâche régulière de bulles plus ou moins cylindriques (bulles de Taylor). L'analyse de ces régimes est particulièrement importante puisque ces bulles transportent des informations sur leurs conditions de formation et donc peuvent être utilisées pour mieux comprendre les mécanismes de dégazage en profondeur, là où les éruptions sont initiées. Une autre caractéristique de ces volcans est de présenter une activité d'intensité variable, avec parfois des transitions brutales entre phase typique et phase vigoureuse. L'origine de ces

changements de régimes est fondamental en volcanologie physique et les conséquences potentiellement importantes en terme de surveillance des volcans. La question ici posée est de comprendre comment et pourquoi il existe une activité vigoureuse et une activité typique dans le cas des volcans à conduit ouvert.

Dans cette thèse, les enregistrements infrasoniques (ondes sonores <20 Hz) existant sur le volcan Stromboli seront analysés pour estimer à distance le volume de gaz émis et sa pression à tout instant à la fois durant les explosions mais aussi pendant les périodes inter-explosions. Les résultats seront, si possible, combinés à d'autres techniques, comme les mesures sismiques (contraintes sur profondeur de la source) ou flux de SO_2 (dégazage passif) ou un modèle d'écoulement dans le conduit, pour mieux comprendre le dégazage des volcans Stromboliens en surface et en profondeur.

Le deuxième aspect de cette thèse sera focalisé sur des expériences de mécanique des fluides destinées à comprendre la formation et la stabilité des agrégats bulleux dans les conditions très particulières des volcans basaltiques (anneau de petites bulles à la base du conduit). Les différents régimes de dégazage possibles dans un conduit seront analysés et les transitions entre régimes quantifiées pour être applicables aux conditions des volcans.

Le troisième aspect de cette thèse s'intéresse à l'activité des fumerolles du volcan de la Soufrière de Guadeloupe. En effet, depuis 1992, ce volcan montre des signes de réveil, qui se sont significativement accélérés depuis quelques années. L'analyse des données acoustiques (ondes sonores >20 Hz) permettra de quantifier le dégazage des fumerolles, et la connection entre les différents points de sortie, et de chercher de potentiels signaux précurseurs à une reprise d'activité, soit phréatique, soit phréato-magmatique soit magmatique.

Le cœur de cette thèse est lié à l'analyse des données acoustiques ou infrasoniques sur les volcans basaltiques, soit sur un volcan en activité permanente (Stromboli) soit sur un volcan français en phase de réveil (Soufrière de Guadeloupe) pour mieux comprendre les différents régimes éruptifs liés à l'existence de gaz dans l'édifice. Des expériences de mécanique des fluides sur un volcan analogique de laboratoire permettront de renforcer les interprétations.

La partition du temps entre les aspects ondes sonores (actuellement 2 ans et demi) et expériences de laboratoire (6 mois) pourra être discutée et adaptée avec le candidat et plus tard si besoin en fonction des résultats obtenus. La force de cette thèse réside dans l'apprentissage de techniques

de mesures différentes, d'utilisation-adaptation de codes automatiques de traitement des données (Matlab) et aussi de la pratique dans le laboratoire.

Compétence du candidat : intérêt pour la volcanologie physique, connaissances de base de physique et de programmation (matlab ou python).