

Bombrun Maxime

LIMOS / LMV

Vincent Barra / Andrew Harris

1^{er} Octobre 2015

| | | |
|-----------------------|--------------------|---|
| M. Vincent Charvillat | Rapporteur | Professeur à l'ENSEEIH de Toulouse |
| M. Clive Oppenheimer | Rapporteur | Professeur à University of Cambridge |
| M. Thierry Chateau | Examineur | Professeur à l'Université Blaise Pascal |
| M. Jacopo Taddeucci | Examineur | Chercheur à INGV Roma |
| M. Vincent Barra | Directeur de Thèse | Professeur à l'Université Blaise Pascal |
| M. Andrew Harris | Directeur de Thèse | Professeur à l'Université Blaise Pascal |

Characterisation of Volcanic Emissions through Thermal Vision

En avril 2010, l'éruption de l'Eyjafjallajökull (Islande) a projetée des cendres volcaniques sur toutes l'Europe pendant six jours, causant d'importantes perturbations aériennes. Cette crise a mis en avant la nécessité de mieux comprendre la dynamique des panaches au niveau de l'émission, de la dispersion, et de la retombée afin d'améliorer les modèles de suivis et de prédiction de ces phénomènes. Cette éruption a été classée comme Strombolienne. Ce type d'éruption offre un large panel de manifestations (coulée de lave, paroxysmes) et peut être utilisé comme indicateur d'éruptions plus dangereuses. De plus, les éruptions stromboliennes permettent généralement une observation à quelques centaines de mètres tout en assurant la sécurité des opérateurs et du matériel. Depuis 2001, les caméras thermiques ont été de plus en plus utilisées pour comprendre la dynamique des événements volcaniques. Toutefois, l'analyse, la modélisation et le post-traitement de ces données thermiques n'est toujours pas totalement informatisé. Durant ma thèse, j'ai étudié les différentes composantes d'une éruption strombolienne depuis les fines particules éjectées au niveau du cratère jusqu'à la vision d'ensemble offerte par les images satellites. Dans l'ensemble, j'ai caractérisé les émissions volcaniques à travers l'imagerie thermique.

In April 2010, the eruption of Eyjafjallajökull (Iceland) threw volcanic ash across northwest Europe for six days which led to air travel disruption. This recent crisis spotlighted the necessity to parameterize plume dynamics through emission, dispersion and fall out as to better model, track and forecast cloud motions. This eruption was classified as a Strombolian-to-Sub-Plinian eruption type. Strombolian eruptions are associated with a large range of volcanic event types (Lava flows, paroxysms) and eruption styles (Hawaiian, Sub-plinian) and offer a partial precursory-indicator of more dangerous/powerful eruptions. In addition, strombolian eruptions are predictable and small enough to allow observation from within few hundred meters with relative safety, for both operators and material. Since 2001, thermal camera video has been increasingly used to track, parameterize and understand dynamic volcanic events. However, analyses and modelling as well as post-processing of thermal data are still not fully automated. In this thesis, I concentrate on the different components of strombolian eruptions at the full range of remote sensing spatial scales. These range from millimeters for individual particles to kilometers for the entire features via satellite images). Overall, I aim to characterise volcanic emissions through thermal vision.