

Parcours M2 « Lumière – Matière » : Stage de Recherche 2017-2018  
Option Recherche Optique et Photonique / Physique Atmosphérique / Physique Moléculaire

Laboratoire : Laboratoire d'Optique Atmosphérique (LOA)

Responsable : Marie BOICHU

Tél : 03-20-33-63-60, E-mail : [marie.boichu@univ-lille1.fr](mailto:marie.boichu@univ-lille1.fr)

Collaborateur : Laurent LABONNOTE

Thématique : Physique atmosphérique

### **Impact des particules volcaniques sur la télédétection du dioxyde de soufre au sein d'un panache volcanique**

Les émissions volcaniques gazeuses de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) représentent un indicateur crucial des variations de l'activité volcanique souterraine. La surveillance des émissions de  $\text{SO}_2$  est ainsi un outil crucial parmi les méthodes de surveillance et d'évaluation des aléas volcaniques. D'un point de vue atmosphérique, le  $\text{SO}_2$  volcanique est également un composant important car il peut affecter fortement la qualité de l'air et jouer aussi un rôle climatique en raison de sa conversion en aérosols sulfatés qui agissent sur le rayonnement.

Bien que le  $\text{SO}_2$  représente l'espèce de gaz volcanique la plus communément mesurée grâce à des techniques de télédétection depuis le sol et l'espace, des études récentes (Boichu et al., 2015) montrent que les méthodes courantes de restitution du  $\text{SO}_2$  peuvent être significativement affectées par la coexistence de particules au sein du panache volcanique. Or, l'impact de ces particules n'est jamais pris en compte, ce qui peut induire des erreurs substantielles dans l'évaluation du budget des émissions de  $\text{SO}_2$  volcanique. Ce constat est d'autant plus problématique que la concentration et le flux du cocktail de gaz volcaniques coexistants sont généralement mesurés relativement au  $\text{SO}_2$ . Ainsi, l'erreur commise sur le budget des émissions de  $\text{SO}_2$  volcanique affecte plus largement la totalité du dégazage volcanique.

Pour traiter cette question, nous proposons dans ce stage de Master d'étudier la manière dont les différents types de particules volcaniques (gouttelettes d'eau liquide issues de la condensation de la vapeur d'eau volcanique, aérosols riches en soufre, cendres et cristaux de glace) modifient le transfert radiatif au sein du panache et affectent la restitution du contenu en  $\text{SO}_2$ . Pour cela, nous proposons d'utiliser le code de transfert radiatif LIDORT (Spurr et al., 2008) couplé au code 'Line-by-line' de Dubuisson et al. (1996) pour simuler les mesures spectroscopiques à haute résolution spectrale, dans l'infrarouge (IR) et l'ultraviolet (UV), du panache volcanique. L'étudiant modélisera tout d'abord l'impact des particules sur le spectre simulé, selon leur type, leur concentration, leur taille et température. À partir de cette étude de sensibilité, il interprétera un ensemble de mesures UV et IR du  $\text{SO}_2$  collectées sur le volcan Etna (Italie). Si le temps le permet, le candidat développera une analyse de contenu en information pour évaluer l'information présente dans les mesures de  $\text{SO}_2$  volcanique selon les caractéristiques microphysiques (taille, concentration) des différents types de particules volcaniques présentes dans le panache. Cette étude préparera ainsi les fondements d'une restitution complète et précise, par modélisation inverse, du contenu en  $\text{SO}_2$  et particules du panache volcanique.

**Mots – clés :** Emissions de gaz et d'aérosols volcaniques ; modélisation du transfert radiatif ; contenu en information