

Fiche de stage de recherche en laboratoire (2018-2019)

Laboratoire : CNRM, UMR 3589 (Météo-France & CNRS)

Titre du stage : Apport de l'assimilation des données du satellite Sentinel-5P pour caractériser le SO₂ volcanique

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Matthieu PLU : Chercheur Météo-France (HDR)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

matthieu.plu@meteo.fr 05 61 07 93 49

Sujet du stage :

Le dioxyde de soufre (SO₂) est un polluant majeur de l'atmosphère. Injecté par les volcans à des altitudes variables, il peut présenter un danger particulier pour la santé humaine, les écosystèmes ou les matériaux près du sol, mais aussi à bord des avions, qui doivent éviter de croiser des panaches de SO₂ et d'acide sulfurique. Or, lors d'une éruption volcanique, le terme source est particulièrement incertain : la masse émise, le profil vertical d'injection et son évolution temporelle (sa cinétique) ne peuvent pas être observés directement et sont donc soumis à de larges incertitudes. Pour prévoir la dispersion des panaches de SO₂ volcanique, il est ainsi nécessaire de réduire l'incertitude sur le terme source, à partir de toutes les données disponibles.

L'objectif du stage est d'étudier l'apport de l'assimilation du capteur TROPOMI sur Sentinel-5P pour caractériser le SO₂ volcanique dans le modèle de chimie-transport MOCAGE. Lancé en octobre 2017, Sentinel-5P est un satellite défilant dédié à la surveillance de la composition chimique de l'atmosphère. A bord, le capteur TROPOMI mesure ainsi des colonnes totales de SO₂ sur le globe une résolution horizontale d'environ 7km x 3.5 km, ce qui permet de caractériser la dispersion des panaches volcaniques avec une finesse inédite. Disposant d'un système d'assimilation de données, le modèle de chimie-transport MOCAGE représente la dispersion et l'évolution physico-chimique des gaz réactifs et aérosols dans la troposphère et la stratosphère.

Le travail de stage consistera, à partir d'études de cas d'éruptions récentes, à :

- analyser les observations disponibles sur le cas d'étude : les colonnes de SO₂ issues de TROPOMI, mais aussi d'autres capteurs satellitaires, tels que GOME-2, OMI,
- procéder à des premières simulations MOCAGE du cas d'étude, à partir de différents termes sources disponibles,
- procéder à l'assimilation des différentes données satellitaires (GOME-2, OMI, TROPOMI),
- caractériser les différences entre les sorties de modèle et des observations indépendants, et ainsi caractériser l'apport de l'assimilation des différents produits satellitaires

Outils et données :

L'assimilation de colonnes de SO₂ dans MOCAGE est un outil fonctionnel, que le stagiaire pourra employer directement. Les données de Sentinel-5P sur des cas d'éruptions sont disponibles, comme par exemple sur le cas du Sinabung en Indonésie. Le dégazage passif du SO₂ par l'Etna pourra aussi être examiné.

Compétences ou prérequis souhaitables : Formation de base (niveau Master) en chimie atmosphérique, modélisation et assimilation de données.

Environnement de travail : Le stage se déroulera au CNRM (UMR CNRS/Météo-France), qui dispose de toute l'infrastructure informatique nécessaire aux travaux (calculateurs, stations de travail, logiciels graphiques).

Le stage peut-il être poursuivi par une thèse : oui