

PROJET DE FIN D'ETUDES

INGENIEURS DE L'ECOLE NATIONALE DE LA METEOROLOGIE

FICHE DE PROPOSITION DE SUJET

Titre du sujet proposé :

Caractérisation des panaches de SO₂ volcanique et de pollution au CO depuis l'orbite géostationnaire : Quels apports d'une résolution spectrale améliorée dans l'infrarouge ?

Organisme ou service proposant le sujet : CNRM – UMR3589, équipe GMGEC/PLASMA

Responsable principal du stage :

Responsable principal (le responsable principal est l'interlocuteur direct de l'Ecole. C'est à lui, en particulier, que seront adressés les courriers ultérieurs) :

NOM : Guidard

Prénom : Vincent

téléphone : 056107 8469

Mél : vincent.guidard@meteo.fr

Autres responsables : Mickaël Bacles – mickaël.bacles@meteo.fr

Francesca Vittorioso – francesca.vittorioso@meteo.fr

Le stage présente-t-il un caractère de confidentialité ? : Non

Le stage peut-il être effectué à distance ? : Non, le stage ne peut pas être complètement effectué à distance

1) Description du sujet – livrables attendus

Les mesures satellitaires dans la gamme de l'infrarouge sont très utilisées pour la météorologie en prévision numérique du temps (PNT), ainsi que dans l'étude de la composition atmosphérique. En effet, cette gamme spectrale est sensible à de nombreux gaz (dioxyde de carbone, ozone, vapeur d'eau, méthane, monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, etc.) qui permettent d'obtenir de l'information sur les profils atmosphériques de température, humidité ou ozone, par exemple. Les capacités de mesure du SO₂ et du CO sont beaucoup plus dépendantes de la résolution spectrale de l'instrument. Par ailleurs, l'orbite géostationnaire est particulièrement adaptée au suivi des événements de pollutions liés aux feux de biomasses ou aux activités humaines, ainsi qu'au suivi des éruptions volcaniques et des panaches qui en découlent.

L'instrument IRS est un sondeur atmosphérique dans l'infrarouge qui sera embarqué à bord du satellite sondeur du programme Météosat Troisième Génération, en orbite géostationnaire. Des travaux sont déjà en cours au CNRM pour évaluer l'apport d'IRS pour la PNT à fine échelle

dans AROME et pour la caractérisation de la composition atmosphérique dans le modèle de chimie transport MOCAGE.

L'objectif de ce stage est d'évaluer la capacité de l'instrument IRS à observer des pollutions au CO, ainsi que des panaches de SO₂ volcaniques. Puis, l'impact d'une amélioration spectrale de l'instrument IRS sur les mesures de CO et SO₂ volcanique sera évalué.

Le stage commencera par une étude bibliographique de la mesure satellitaire du SO₂ volcanique et du CO.

Puis, le cadre d'étude idéalisé construit dans MOCAGE par Francesca Vittorioso dans le cadre de sa thèse sera utilisé pour simuler des observations synthétiques d'IRS (l'instrument n'est pas encore en vol) dans la gamme d'onde de sensibilité au CO. Le contenu en information sera étudié à l'aide des jacobiens. Des expériences d'assimilation des observations synthétiques dans le cadre d'étude idéalisé seront menées et analysées.

Par ailleurs, dans le cadre d'un événement d'éruption bien documenté, le cas de l'éruption de l'Etna en décembre 2018, la capacité d'IRS à mesurer une information en SO₂ rejeté par l'éruption sera évaluée, ainsi que ce qu'apporterait une meilleure résolution spectrale. Après cette étude de sensibilité, un premier essai d'assimilation des observations synthétiques pourra être réalisé.

Les résultats obtenus pourront, en fonction de leur maturité, faire l'objet d'une publication scientifique.

2) lieu du stage, durée ou période

L'étudiant.e sera accueilli.e dans le service GMGEC/PLASMA du CNRM, sur la Météopole à Toulouse. La durée sera comprise entre 5 et 6 mois, se terminant au plus tard fin août 2022.

Le poste de travail est un poste individuel sous linux, avec un accès aux serveurs de calcul du CNRM.