

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Télédétection des nuages de cendre volcanique

Référence : **PHY-DEMR-2022-02**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : Octobre 2022

Date limite de candidature :

Mots clés

Télédétection, imagerie radar, cendre volcanique, trafic aérien, modélisation électromagnétique

Profil et compétences recherchées

Ingénieur ou universitaire avec une spécialité en télédétection et/ou traitement du signal.

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

Ce projet de thèse porte sur la télédétection des nuages de cendres volcaniques par des radars satellitaires.

Les moyens radars couramment utilisés pour cette thématique sont principalement des radars sol, visant vers le haut (VolDoRad à l'OPGC par exemple). L'objectif principal de cette thèse est d'investiguer la faisabilité de la détection d'un contour de nuage de cendres volcaniques à l'aide d'un radar SAR satellitaire. La finalité de cette application restant de fournir une aide à la navigation aérienne (et notamment l'aviation commerciale).

Cette thématique de télédétection de cendres volcaniques via imagerie satellitaire est nouvelle pour DEMR et semble intéressante à explorer. Une bibliographie succincte montre que les bandes millimétriques sont a priori les plus sensibles pour cette détection, et le calendrier actuel avec le lancement de la mission SWOT l'an prochain (capteur Ka à lancer en 2021) paraît opportun.

A ce jour, cette thématique a été étudiée par le DLR, associé avec le JAXA, mais principalement en bande X.

Le challenge technique de cette thèse reposerait principalement sur la capacité de détection du nuage sur un fond de terre et non plus sur un fond de ciel (tel qu'avec les radars sol utilisés traditionnellement). Pour mener à bien cette détection, l'étudiant devra investiguer différentes méthodes : l'interférométrie multi-dates mais aussi la complémentarité entre les bandes L, C, X et Ka qui sont ou seront prochainement présentes sur des capteurs satellitaires.

Pour commencer la thèse, une partie portant sur l'analyse de l'interaction entre les grains du nuage de cendre et les ondes RF de ces bandes de fréquences sera menée plus étroitement avec l'OPGC (laboratoire du potentiel directeur de thèse) par le biais de modélisations de la diffusion électromagnétique, avec également un support d'une autre unité du DEMR (SEM ou PER pour cet aspect modélisation).

Ce sujet présente enfin un aspect transverse à l'ONERA, et peut permettre l'intervention de plusieurs métiers : modélisation RF comme évoqué précédemment, les experts matériaux avec l'effet des cendres sur les moteurs d'avion, et bien sûr TSRE pour le traitement et l'analyse des données SAR.

Collaborations envisagées

Cette thèse peut potentiellement faire collaborer :

- l'OPGC : F. Donnadiou – potentiel directeur de thèse
- le CNES : Miora Manda, Philippe Durand, Céline Tison
- le LATMOS (IPSL - Univ. Versailles St. Quentin): J. Delanoë, C. Le Gac, C. Caudoux, F. Bertrand, J.-P. Vinson

- l'Univ. Rome Sapienza (Dept. Information Electronic. Telecom. Ing): F.S. Marzano, L. Mereu
- le DLR

Laboratoire d'accueil à l'ONERA

Département : Electromagnétisme et Radar

Lieu (centre ONERA) : CSP

Contact : JF Nouvel

Tél. : 0490170104

Email : jnouvel@onera.fr

Directeur de thèse

Nom : Franck Donnadiou

Laboratoire : OPGC

Tél. : 0473446759

Email : F.Donnadiou@opgc.fr

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>