M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM, UMR3589

Titre du stage : **Évolution des panaches de gaz issus des feux de biomasses par assimilation d'observations satellitaires infrarouges**

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :
Vincent Guidard (Ingénieur Météo et Directeur de recherche, HDR)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :
vincent.guidard@meteo.fr 0561078469

Sujet du stage :

Le programme européen EUBURN (https://euburn.aeris-data.fr, Denjean et al., 2025) vise à (i) améliorer les connaissances sur les impacts actuels et futurs des feux de forêt, (ii) développer de nouveaux outils de modélisation, de prévision et d'observation, afin d'améliorer leur gestion, de limiter les risques et d'atténuer leurs impacts.
Ce stage se situe dans le cadre du projet EUBURN-SAT qui se focalise sur le volet télédétection satellitaire, en particulier, sur le suivi des panaches de gaz associés aux feux de biomasses. Lors des événements de feux de biomasse, des composés gazeux sont émis et constituent de bons traceurs des panaches issus de ces feux. En particulier le monoxyde de carbone, par sa durée de vie, est un traceur intéressant pour suivre la partie gazeuse du panache sur plusieurs jours.
Les sondeurs passifs dans l'infrarouge permettent de faire un suivi du monoxyde de carbone de jour et de nuit. D'une part, l'instrument IRS en orbite géostationnaire assure un suivi en continu de l'Europe, avec une résolution horizontale de quelques kilomètres. D'autre part, l'instrument IASI-NG en orbite polaire mesure avec une résolution spectrale inégalée, même si la zone d'intérêt ne sera survolée que deux fois par jour.
Le modèle de chimie-transport MOCAGE du CNRM, qui sera utilisé pendant la campagne EUBURN, a la capacité d'assimiler les luminances spectrales infrarouges, tant de IASI-NG que d'IRS, pour l'ozone et le monoxyde de carbone. Ces études n'ont été faites qu'à une densité d'observation modérée et uniquement avec des données sur mer.

L'objectif de ce stage est d'assurer le suivi des panaches de monoxyde de carbone liés aux feux de biomasse, à différentes échelles spatiales, par l'assimilation des données satellitaires infrarouges IRS et IASI-NG dans le modèle MOCAGE.

Le stage commencera par un focus sur les données IRS afin de pouvoir faire un suivi des panaches à haute résolution spatiale et temporelle sur les zones européennes d'émissions liées aux feux de biomasse.
Il s'agira, d'abord de comprendre et d'étudier les verrous qui devront être levés :
• l'assimilation à une densité horizontale optimale, ce qui demande de caractériser les corrélations horizontales d'erreur d'observation et d'a priori ;
• la validation d'un masque nuageux pour caractériser les pixels IRS (les données sont actuellement distribuées sans ce masque) ainsi que les scènes contaminés par la présence d'aérosols, éventuellement en combinant les données FCI ;
• une caractérisation des propriétés de surface sur terre pour permettre l'utilisation des données sur terre, notamment dans les cas de fort contraste thermique qui sont propices à l'observation du CO.
Ainsi, l'assimilation d'IRS dans le domaine régional Europe de MOCAGE permettra un suivi au plus proche des zones d'émissions et à l'échelle de 0,1° de résolution et de corriger son évolution tout au cours de son cycle de vie. Simultanément, les données IRS seront assimilées dans le domaine global de MOCAGE afin de suivre à longue distance la dispersion des panaches et de corriger leur intensité pendant le déplacement.
Le travail se poursuivra avec les données IASI-NG, dont la résolution spectrale permettra d'encore mieux caractériser la distribution verticale du CO, y compris dans les cas de concentrations plus faibles. Les données IASI-NG seront assimilées conjointement à celles d'IRS, à la fois dans le domaine régional et dans le domaine global.