

Proposition de stage de M2

Sujet du stage : Caractérisation du cycle diurne des feux de biomasse tropicaux à l'échelle mondiale par biome et type de végétation

Localisation : Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD/IPSL), Ecole polytechnique, 91128 Palaiseau ; équipe ABC(t)-Analyse du Rayonnement Atmosphérique, <http://ara.lmd.polytechnique.fr>

Responsables de stage : Cyril Crevoisier (cyril.crevoisier@lmd.ipsl.fr) et Victor Bon (victor.bon@lmd.ipsl.fr)

Contexte scientifique

Estimer avec précision les sources et les puits de dioxyde de carbone (CO₂), ainsi que leur répartition spatiale et les cycles qui les régissent, est une condition nécessaire à la compréhension générale du système Terre-Atmosphère et des changements climatiques présents et à venir. Les feux de biomasse sont l'une des composantes mal connue du cycle du carbone, alors qu'ils ont une importance capitale : les émissions annuelles de CO₂ par les feux atteignent 2,4 GtC (van der Werf et al., 2006) quand les émissions anthropiques totales annuelles sont de 6,4 GtC. Bien que ce chiffre ne représente pas un apport net à l'excès de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, il est une source de grande variabilité interannuelle. Actuellement, les émissions de gaz à effet de serre par les feux de biomasse sont largement étudiées par le prisme d'inventaires d'émissions qui reposent sur la modélisation de gaz émis à partir de mesures de l'énergie émise par les feux observée depuis l'espace par imagerie. Deux indicateurs-clés pour estimer les gaz émis par les feux de biomasse sont le Fire Radiative Power (FRP) et le Fire Radiative Energy (FRE).

Les imageurs mesurant le FRP/FRE se trouvent à bord de divers types de satellites : des satellites en orbite polaire héliosynchrone, largement utilisés par la communauté, et, plus récemment, des satellites géostationnaires. Les satellites géostationnaires (tel GOES) offrent une fréquence d'acquisition élevée pour une même scène (typiquement toutes les dix minutes), contre deux par jour pour les satellites en orbite polaire tels que MODIS ou VIIRS. Une étude récente en Amérique du Sud, basée sur de nouvelles données géostationnaires jamais exploitées a ainsi révélé que les satellites en orbite polaire sous-estiment grandement l'activité des feux, en particulier dans certains biomes, où une partie significative de la combustion est manquée, ce qui pénalise la création d'inventaires d'émissions robustes et fiables. L'utilisation de données géostationnaires pour la détection des feux présente ainsi le potentiel d'améliorer d'une part la compréhension des caractéristiques de ces feux, notamment en estimant avec précision leur intensité, leur répartition et leur cycle journalier et d'autre part les estimations des émissions par les modèles utilisés dans les inventaires.

Objectif du stage

Ce stage vise à réaliser l'analyse du cycle diurne des feux de biomasse tropicaux à l'aide d'observations spatiales géostationnaires de l'énergie émise par les feux. Il s'appuiera sur la première exploitation des données FRP/FRE de 4 satellites géostationnaires, chacun centré sur une région d'intérêt (Amérique du Sud, Afrique, Asie, Océanie), dans le cadre d'une collaboration avec le service européen Copernicus. Le cycle diurne sera analysé selon les régions et types de végétation (biomes, écorégions) dans les trois grandes zones tropicales du globe (Afrique, Amérique du Sud, Océanie). Grâce aux données à haute fréquence des satellites géostationnaires, le/la stagiaire développera la première typologie des

caractéristiques temporelles et spatiales de ces feux : leur intensité, leur répartition, leur cycle et les variations d'activité selon les écosystèmes, prérequis indispensable à une meilleure estimation des émissions des feux et de leurs cycles de combustion à l'échelle mondiale.

Ce que ce stage apporte :

Une expertise dans l'analyse de données satellitaires en utilisant une variété de sources (MODIS, VIIRS, GOES, SEVIRI, AHI) appliquées à l'étude des feux de biomasse tropicaux.

Une immersion dans le domaine des émissions de gaz à effet de serre et de leurs impacts sur les changements environnementaux globaux.

L'opportunité de contribuer à un projet de recherche et à une publication scientifique dans le domaine de l'observation de la Terre.