

IKARE

Amélioration de notre connaissance des émissions de la forêt amazonienne

DUREE
15/12/2015 – 15/03/2018

BUDGET
149 940 €

DESCRIPTION DU PROJET

1) Contexte / objectifs / méthodologies

La forêt amazonienne a un impact significatif sur la qualité de l'air via l'émission de composés organiques volatils (COV) qui sont responsables de la production photochimique de l'ozone et d'autres oxydants atmosphériques. La déforestation a exacerbé l'occurrence des feux dans cette région, ce qui impacte le changement climatique via l'émission de carbone (CO_2 , CH_4 , CO , COV ,...) dans l'atmosphère. Malgré l'impact de la région amazonienne sur le changement climatique et la santé humaine, les mesures au sol y sont très rares. Il y a un besoin crucial, particulièrement pour la validation des modèles et des satellites, de mesures au sol en Amazonie.

Ceci nous a conduit à mesurer certains de ces gaz-clés à Porto Velho (8.8°S, 63.9°W), Brésil, aux abords de la forêt amazonienne (Fig. 1). Nous nous appuyons sur la grande expertise acquise à l'île de La Réunion en télédétection à l'aide de mesures d'absorption solaire FTIR (Fourier Transform InfraRed). Nous y opérons des instruments FTIR dans le cadre du NDACC (Network for the Detection of Atmospheric Composition Change) depuis 2002. Les mesures sont automatisées et contrôlées à distance à partir de BIRA-IASB, grâce à l'implémentation du système BARCOS (Bruker Automation and Remote Control System). Nous nous appuyons aussi sur le travail effectué dans le projet BAFF (BL/35/FWI09), au sein duquel la collaboration avec le partenaire brésilien (IFRO) a été initiée et notre spectromètre Bruker 125M a été installé et est opérationnel depuis juin 2016.

Dans le projet IKARE, nous nous focalisons sur l'analyse de six espèces, pour améliorer notre connaissance des émissions de la forêt amazonienne: le formaldéhyde (HCHO), le méthanol (CH_3OH), l'acide formique (HCOOH), le monoxyde de carbone (CO), l'éthane (C_2H_6) et le cyanure d'hydrogène (HCN).

Nous avons cinq objectifs principaux :

- **Optimiser les mesures de spectres pour les conditions nuageuses de Porto Velho.** Ceci sera fait en adaptant le système BARCOS.
- **Trouver les stratégies d'inversion optimisées pour les six espèces pour ces conditions très humides.** Le programme d'inversion est SFIT4. Les fenêtres spectrales, l'information a priori des profils verticaux des gaz cibles, le choix de la matrice de régularisation, la base de données spectroscopiques, sont les paramètres principaux à optimiser pour obtenir les meilleurs données possibles.
- **Fournir les séries temporelles des six espèces et leur variabilité à Porto Velho et archiver les données pour des validations futures.** Les séries temporelles incluent les colonnes totales et les profils à basse résolution verticale qui seront fournis avec les fonctions de moyennage et incertitudes associées. Nous étudierons les concentrations, les cycles saisonniers et la variabilité journalière de chaque espèce. Pour le formaldéhyde, qui a un temps de vie court de 2-3 heures, nous pourrions fournir le cycle diurne.
- **Comparer avec des données de modèle et évaluer les paramètres du modèle.** Pour toutes les espèces, sauf HCN , nous comparerons avec le modèle IMAGES et nous évaluerons les paramètres du modèle (base de données d'émissions EDGAR, GFED, rapport d'émission,...) en faisant des études de sensibilité. Pour HCN , les comparaisons seront faites avec le modèle GEOS-Chem.
- **Explorer l'impact des différentes sources de végétations sur la composition atmosphérique à Porto Velho et dériver des rapport d'émissions.** Des signatures particulières dans les données seront explorées en utilisant le modèle de calcul de trajectoire de masse d'air FLEXPART ainsi que d'autre données (e.g. données de feux MODIS) pour détecter d'où vient la source (e.g. feux de biomasse). Quand les pics pourront être liés à des feux, nous pourrions dériver des rapports d'émission en fonction du type de végétation ayant brûlé.



2) Impact du projet pour la communauté scientifique et la société

- Un objectif futur du projet est de faire **des mesures sur le long terme à Porto Velho et de certifier ce site en tant que nouvelle station NDACC**. Cela augmentera l'importance du réseau en ajoutant un instrument dans une partie du monde où les données au sol sont très rares. Cela augmentera également le rôle de BIRA-IASB au niveau international.

- Fournir des données au sol dans cette région est d'un **intérêt capital pour la communauté satellite** qui manque de données de validation dans cette partie du monde (e.g. nos données de HCHO seront utilisées dans le projet TROVA pour la validation de TROPOMI).

- Obtenir des informations sur la concentration des espèces, leur cycle diurne et saisonnier et les rapports d'émission **est nécessaire pour la communauté des modèles** afin de vérifier leurs paramètres d'entrée et leur processus.

- Le projet est très intéressant pour les **scientifiques locaux** : ils sont associés à l'opération d'un nouvel observatoire et aux études scientifiques qui seront effectuées avec les données. Ce projet contribuera à l'éducation dans le domaine de la recherche atmosphérique à l'université locale IFRO.

- **Tous les gaz étudiés dans ce projet ont un impact sur la qualité de l'air, donc sur la santé humaine.**

3) Dissémination

La dissémination des résultats à court terme est la présentation de nos données à des conférences. Notre première série temporelle (4 mois; Fig. 2) a déjà été montrée dans une présentation orale à la conférence ACVE (18-20 octobre 2016). Sur le long terme, une ou plusieurs publications dans des revues scientifiques à comité de lecture sont planifiées.

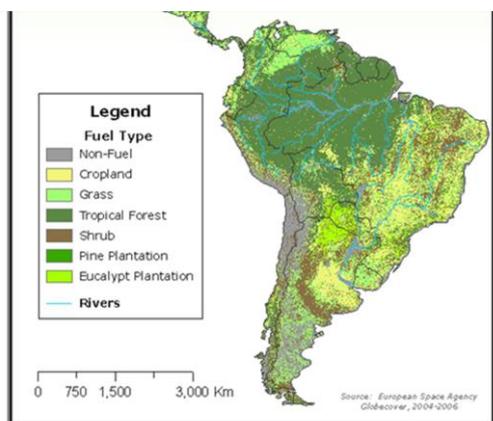


Fig. 1: Types de végétation en Amérique du Sud et localisation de Porto Velho.

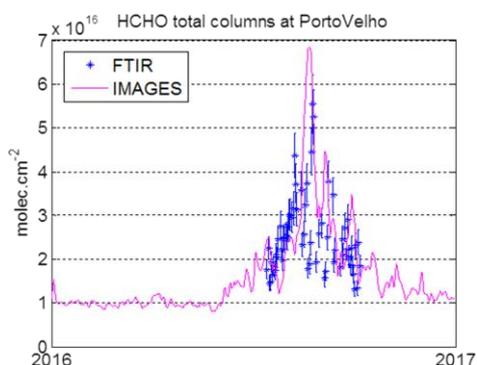


Fig. 2: Colonnes totales de formaldéhyde à Porto Velho par mesures FTIR (en bleu) et par le modèle IMAGES (en magenta: les simulations du modèle ont été effectuées pour l'année 2014).

COORDONNEES

Coordinateur

Corinne Vigouroux
Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique
Composition Atmosphérique: sources et puits
corinne.vigouroux@aeronomie.be

Partenaire

Carlos Augusto Bauer Aquino
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)
carlos.augusto@ifro.edu.br