

Influence du mélange des particules issues de feux de forêt sur la qualité de l'air

Contexte

Les particules présentes en suspension dans l'atmosphère peuvent avoir un effet néfaste sur la santé. Elles sont réglementées en France et dans l'Union Européenne. Par ailleurs, ces particules ont un effet direct sur le climat par diffusion du rayonnement solaire et un effet indirect par le rôle que ces particules jouent dans la formation des nuages. Les particules sont émises par différentes sources : industrielles, trafic automobile, feux de forêt, océan, désert etc. La composition chimique des particules varie selon les sources d'émission. Les émissions de feux émettent de fortes quantités de particules, ainsi que des composés gazeux qui peuvent réagir dans l'atmosphère et participer à la formation des particules.

Les modèles de qualité de l'air, tels que CHIMERE ou POLYPHEMUS, permettent de simuler les concentrations de polluants à partir d'inventaires d'émissions, de données météorologiques et de conditions aux limites du domaine étudié. Dans ces modèles, on suppose le plus souvent que les particules de différentes sources se mélangent instantanément lorsqu'elles se rencontrent. Cette hypothèse, appelée hypothèse de mélange « interne », n'est pas fondée près des sources où les particules émises ne sont pas instantanément mélangées avec les autres particules. Par contre, cette hypothèse a des conséquences fortes sur la chimie et les propriétés optiques des particules modélisées. Un modèle de mélange des particules a été développé au CEREА (Zhu et al. 2015) et intégré à POLYPHEMUS.

Objectifs

Le but de cette thèse est d'étudier l'impact du mélange des particules issues de feux de forêt sur les concentrations et les propriétés des particules. Cet impact sera étudié sur des feux importants (par exemple feux en Grèce en 2007) ainsi que sur des feux plus petits mais qui influencent de manière importante la qualité de l'air. L'impact sur la qualité de l'air sera étudié en utilisant un inventaire d'émission construit à partir des observations satellitaires de surfaces brûlées et feux actifs (MODIS, SEVIRI) (Turquety et al, 2014). L'impact sera quantifié pour les propriétés optiques des aérosols ainsi que pour la composition chimique et la formation d'aérosols organiques secondaires.

Compétences demandées. Il est demandé une bonne formation en science de l'environnement et plus particulièrement en physico-chimie de l'atmosphère. De bonnes bases en modélisation numérique et en informatique sont également nécessaires.

Collaborations. Ce travail s'effectuera sous la responsabilité conjointe du LMD (Laboratoire de Météorologie Dynamique) et du CEREА.

Localisation de la thèse. Une partie des travaux sera conduite au CEREА sur le site de l'Ecole des Ponts (Champs-sur-Marne) et l'autre partie au LMD sur le site de Jussieu.

Mots clés. Qualité de l'air, modélisation, aérosols, particules, feux, mélange

Durée. 3 ans, début de la thèse: automne 2015

Contact. Merci d'envoyer vos candidatures (CV + lettre de motivation) à Dr Karine Sartelet (sartelet@cerea.enpc.fr) et Dr Solène Turquety (solene.turquety@lmd.polytechnique.fr)

Références.

- Turquety, S., L. Menut, B. Bessagnet, A. Anav, N. Viovy, F. Maignan, and M. Wooster (2014), *APIFLAME v1.0: high resolution fire emission model and application to the Euro-Mediterranean region*, [Geosci. Model Dev.](#), 7, 587-612.
- Zhu S., Sartelet K., Seigneur C. (2015), *A size-composition resolved aerosol model for simulating the dynamics of externally mixed particles: SCRAM (v 1.0)* Geophys. Model Dev., accepted for publication.