



Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement



Séminaire

Mardi 29 Novembre 2016, 15h30
Salle L. Lliboutry, LGGE

Florie Chevrier

LGGE, Grenoble

LCME, Chambéry

***Chauffage au bois et qualité de l'air en Vallée de l'Arve:
Définition d'un système de surveillance et impact d'une politique de
rénovation du parc des appareils anciens***

résumé pages suivantes

CHAUFFAGE AU BOIS ET QUALITÉ DE L'AIR EN VALLÉE DE L'ARVE : DÉFINITION D'UN SYSTÈME DE SURVEILLANCE ET IMPACT D'UNE POLITIQUE DE RÉNOVATION DU PARC DES APPAREILS ANCIENS

Florie Chevrier

RÉSUMÉ

La combustion de la biomasse est l'une des sources majoritaires de particules atmosphériques en périodes hivernales dans les vallées alpines, et particulièrement en vallée de l'Arve où des dépassements des seuils européens sont très régulièrement observés. Ceci a conduit à la mise en place d'un large programme de remplacement des dispositifs de chauffage au bois les moins performants dans le cadre d'une des actions du Plan de Protection de l'Atmosphère, le Fond Air Bois. Le projet DECOMBIO (DÉconvolution de la contribution de la COMbustion de la BIOmasse aux PM₁₀ dans la vallée de l'Arve) a ainsi été mis en place en octobre 2013 afin de mesurer l'impact de cette politique de rénovation des appareils de chauffage au bois sur la qualité de l'air. C'est dans ce programme que s'inscrivent ces travaux de thèse dont l'objectif principal est de valider les méthodologies mises en place en routine pour permettre une déconvolution rapide de la combustion de la biomasse et mettre en relation les éventuels changements observés avec les avancées des remplacements de dispositifs de chauffage au bois domestiques.

Pour mener à bien ce travail, trois sites, représentant les différentes situations de la vallée de l'Arve, ont été instrumentés (Marnaz, Passy et Chamonix) afin de suivre en continu, et tout au long du projet DECOMBIO, l'évolution des concentrations atmosphériques du Black Carbon (BC) et des traceurs moléculaires permettant de distinguer la contribution de la combustion de la biomasse des autres types de combustion. Un important jeu de données a été acquis entre novembre 2013 et octobre 2014 grâce à des prélèvements réguliers sur filtre permettant une caractérisation très fine de la composition chimique des particules atmosphériques. L'utilisation de l'approche statistique « Positive Matrix Factorization » (PMF) a permis de mieux appréhender les différentes sources entrant en jeu dans les émissions de particules au sein de cette vallée avec notamment un intérêt particulier pour les émissions de la combustion de la biomasse. Le développement de cette méthodologie d'attribution et de quantification des sources de particules basé sur l'utilisation de traceurs organiques spécifiques, de contraintes particulières appliquées à ce modèle et de données de déconvolution de la matière carbonée constitue une avancée importante dans la définition des facteurs sources issus de ce modèle.

Les méthodologies développées au cours de ce travail, permettant une amélioration des connaissances et des contributions des sources, constituent donc des outils directement utilisables par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), notamment pour l'évaluation quantitative des mesures prises pour améliorer la qualité de l'air dans le cadre de Plans de Protection de l'Atmosphère, entre autres celui de la vallée de l'Arve.

MOTS-CLÉS :

qualité de l'air, matière particulaire (PM), vallées alpines, combustion de la biomasse, caractérisation chimique, Positive Matrix Factorization (PMF), carbone suie (BC)

ABSTRACT

Biomass burning is one of the major sources of atmospheric particles during wintertime in Alpine valleys, and more especially in the Arve valley where exceedances of the European regulated limit value are regularly observed. This situation led to the establishment of an important program of replacement of old wood stoves with new ones as part of an action of an Atmospheric Protection Plan (APP), the “Fonds Air Bois”. The research program DECOMBIO (“DÉconvolution de la contribution de la COMbustion de la BIOMasse aux PM₁₀ dans la vallée de l’Arve”) has been set up in October 2013 to estimate the impact of this wood stoves renewal policy on air quality. This thesis works be incorporated within this program and have for main objective to validate methodologies used in routine to enable a fast deconvolution of the biomass burning source and to compare any observed changes with progress of wood stove changeout.

To complete this work, three sites, representing the different situations of the Arve valley, were instrumented (Marnaz, Passy and Chamonix) to monitor the continuing evolution of atmospheric concentrations of Black Carbon (BC) and molecular markers enabling to distinguish between the biomass burning contribution and that of other types of combustion. A large dataset was acquired between November 2013 and October 2014 thanks to regular filter samples enabling a vast chemical characterization of PM₁₀. The use of statistical analysis “Positive Matrix Factorization” (PMF) has led to an enhanced appreciation of particle emission sources within this valley with a focus on biomass burning emissions. The development of this methodology of identification and source apportionment based on the use of specific organic markers, specific constraints and data from carbonaceous matter deconvolution is an important progress in definition of factors from this model.

The developed methodologies during this work, enabling an improvement of knowledges and source apportionment, are tools directly usable by French Accredited Associations for Air Quality Monitoring, especially for the quantitative assessment of actions introduced to improve air quality as part of Atmospheric Protection Plans, for example the one in the Arve valley.

KEYWORDS:

air quality, particulate matter (PM), Alpine valleys, biomass burning, chemical characterization, Positive Matrix Factorization (PMF), black carbon (BC)