

## **Transfert de HAP atmosphériques aux sols d'une forêt en moyenne montagne karstique**

**Marion Carteret<sup>†</sup>, Liliane Savoye<sup>†</sup>, Philippe Fanget<sup>†</sup>, Sara Negro<sup>†</sup>, Yves Perrette<sup>‡</sup>, Jérôme Poulenard<sup>‡</sup>, Emmanuel Malet<sup>‡</sup>, Emmanuel Naffrechoux<sup>†</sup>**

<sup>†</sup>Université de Savoie ; LCME, Laboratoire de chimie moléculaire et environnement, Le Bourget du Lac, F-73376, France

<sup>‡</sup>Université de Savoie; CNRS, UMR 5204, EDYTEM, Environnement et dynamique des territoires de montagne, Le Bourget du Lac, F-73376, France

Les sols organiques constituent souvent, dans les zones karstiques, la seule barrière de protection de la ressource en eau (Kačaroğlu 1999 ; Andreo et al., 2006). Les aquifères karstiques de moyenne altitude des régions alpines sont donc potentiellement très vulnérables aux infiltrations des polluants, alors que d'importantes agglomérations (Vienne, Innsbruck, Grenoble, Annecy ou Chambéry) sont en totalité ou partiellement alimentées en eau potable par cette ressource.

Des études ont montré que les forêts sont des lieux privilégiés de dépôt des polluants organiques persistants véhiculés par l'atmosphère (Brorström-Lundén, 1998; Gocht et al., 2007). Il a été mis en évidence une accumulation importante des HAP dans les sols, provenant, en des proportions mal connues, de dépôts secs, de dépôts humides, de pluvio-lessivats et de la chute de feuilles ayant accumulé ces polluants atmosphériques par un effet de filtre de la canopée (Su et al., 2005; Su et al., 2006; Nizzetto et al., 2008). Toutefois, il n'existe pas à notre connaissance d'études comparatives sur un même site karstique des apports au sol de HAP sous couvert et hors couvert forestier.

Le but de l'étude débutée en 2012 dans le Massif des Bauges (Savoie, France) est de quantifier le rôle de la forêt dans les apports de HAP dans un aquifère karstique de moyenne montagne. Les résultats présentés ici concernent la quantification des apports de HAP au sol, en forêt et hors forêt, en mesurant la variabilité temporelle. Pour cela un suivi des dépôts totaux de HAP atmosphériques a été réalisé en prairie, dans une hêtraie et dans une péssière sous influence d'activités humaines distantes durant un an.

Les dépôts atmosphériques totaux (dépôts secs, dépôts humides et éventuellement pluvio-lessivats) valent respectivement 0,8 ; 4,9 et 3,1  $\mu\text{g.m}^{-2}.\text{an}^{-1}$  sous couvert d'épicéa, de hêtre et hors couvert forestier. Le flux au sol des 14 HAP atteint 3,5  $\mu\text{g.m}^{-2}.\text{an}^{-1}$  par chute des aiguilles d'épicéa, contre 1,7  $\mu\text{g.m}^{-2}.\text{an}^{-1}$  par chute des feuilles de hêtre. Le flux total de HAP est donc 1,4 fois plus important en péssière, et 2,1 fois plus important en hêtraie que hors forêt, avec 80% des apports annuels expliqués par la chute des feuilles au sol en péssière et 25% en hêtraie. Le flux de HAP de haut poids moléculaire est 2,4 fois plus élevé sous couvert d'épicéa et 4,0 fois plus élevé sous couvert de hêtre qu'en prairie.

Les résultats seront mis en parallèle avec les profils et les concentrations mesurées dans la litière et les sols, afin d'étudier le devenir des HAP atmosphériques transférés aux sols. Des expériences sont en cours pour quantifier les flux de HAP transférés aux eaux de l'aquifère et pour étudier les phases porteuses de ces polluants (MOD, colloïdes du sol, colloïdes du réseau karstique).

## Références :

- Andreo, B., et al. Karst groundwater protection: First application of a Pan-European Approach to vulnerability, hazard and risk mapping in the Sierra de Libar (Southern Spain). *Science of The Total Environment*, 2006. 357: p. 54-73.
- Brorström-Lundén, E. and Löfgren, C. Atmospheric fluxes of persistent semivolatile organic pollutants to a forest ecological system at the Swedish west coast and accumulation in spruce needles. *Environmental Pollution*, 1998. 102(1): p. 139-149.
- Gocht, T., Klemm O., and Grathwohl P. Long-term atmospheric bulk deposition of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in rural areas of Southern Germany. *Atmospheric Environment*, 2007. 41(6): p. 1315-1327.
- Kaçaroglu, F. Review of Groundwater Pollution and Protection in Karst Areas. *Water, Air, and Soil Pollution*, 1999. 113(1-4): p. 337-356.
- Nizzetto, L., et al. Seasonality of the Air - Forest Canopy Exchange of Persistent Organic Pollutants. *Environmental Science & Technology*, 2008. 42(23): p. 8778-8783.
- Su, Y. and Wania, F. Does the Forest Filter Effect Prevent Semivolatile Organic Compounds from Reaching the Arctic? *Environmental Science & Technology*, 2005. 39(18): p. 7185-7193.
- Su, Y., et al. Deposition of Polybrominated Diphenyl Ethers, Polychlorinated Biphenyls, and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons to a Boreal Deciduous Forest. *Environmental Science & Technology*, 2006. 41(2): p. 534-540.