

## **Annexe 8**

# **Informations sur la dispersion atmosphérique de certains polluants, leur détection et leur suivi**

## Suivi des impacts des émissions atmosphériques – résumé des études

Plusieurs études ont été réalisées dans les régions nordiques de l'Europe, notamment en Finlande et en Russie afin de documenter les impacts potentiels sur l'environnement des émissions atmosphériques provenant d'usines métallurgiques, de complexes miniers, d'installations de production d'énergie et d'autres activités humaines telles la circulation véhiculaire, la combustion du bois pour le chauffage, etc. Le texte qui suit résume les principales conclusions de quelques-unes des études consultées.

En Finlande, la législation prévoit que les exploitants de procédés industriels et d'usines ont l'obligation par les autorisations environnementales délivrées de faire le suivi de leurs opérations, de leurs émissions et de mesurer les impacts de leurs opérations sur l'environnement.

Pour le suivi des impacts sur l'environnement, des bio-indicateurs d'une contamination sont proposés dans le cadre de la procédure d'obtention des permis. Ces bio-indicateurs sont : les aiguilles de pin et d'épinette, les mousses et les lichens. Par le suivi sur ces bio-indicateurs, les autorités gouvernementales peuvent ainsi prévenir les menaces et les risques de contamination avant que celle-ci ne devienne problématique. Les aiguilles de pin ont été utilisées avec succès comme indicateurs de la pollution de l'air notamment pour les fonderies de nickel et les raffineries, les aciéries et les fabriques de pâtes et papiers. Quant aux aiguilles d'épinette, elles ont particulièrement été utilisées pour mesurer les effets des émissions provenant d'usines d'acide sulfurique, d'acide phosphorique et d'acide nitrique de même que pour les émissions provenant d'usines d'engrais et les mines d'apatite.

Les mousses pour leur part, sont utilisées pour évaluer la contamination en métaux lourds. Deux espèces sont particulièrement utilisées, *Pleurozium schereberi* et *Hylocomium splendens* du fait qu'elles sont abondantes dans les forêts de conifères où les substrats organiques et acides sont abondants. Leur utilisation découle du fait qu'elles sont reconnues pour obtenir les nutriments dont elles ont besoin pour croître directement de la pluie, et par surcroît, de la déposition des particules contenues dans l'atmosphère. La détermination de la contamination en métaux lourds dans les mousses est une aide précieuse pour déterminer d'où proviennent les métaux mesurés.

Les résultats de ces études indiquent que les concentrations en dioxydes de soufre étaient élevées dans les aiguilles de pin dans les secteurs situés dans un rayon de 1 à 3 km d'une usine. Quant aux concentrations en métaux lourds, les mousses se sont avérées de bien meilleurs indicateurs de la contamination en métaux lourds. La contamination en chrome et en nickel a été considérée comme importante dans les endroits situés à quelques km des aciéries alors que le chrome a présenté des concentrations de 4 à 13 fois plus élevées que les valeurs généralement mesurées en secteurs urbanisés. La concentration la plus élevée en chrome a été mesurée à 1,9 km de l'usine alors que de faibles concentrations pour une distance variant entre 12 et 14 km. Il a ainsi clairement été établi par le suivi à l'aide des mousses que les concentrations en chrome et en nickel diminuent avec l'accroissement des distances par rapport à l'usine émettrice. Pour le zinc, il n'a pas été démontré qu'un patron similaire était suivi, puisque les concentrations en zinc étaient similaires pour l'aire d'étude. Ce constat suggère que la rétention du zinc par les mousses n'est pas totale comme cela l'est pour le chrome et le nickel. Ceci peut s'expliquer par le fait que le zinc se trouve sous forme de vapeur et qu'il peut ainsi être transporté sur de très grandes distances, lesquelles dépassent largement les sites à l'étude environnants les usines émettrices. Ces études sur les bio-indicateurs ont également révélé que les métaux accumulés dans les mousses et les aiguilles de conifères peuvent malheureusement être lessivés et ainsi se retrouver à nouveau dans l'environnement et être potentiellement biodisponibles.

### Références principales:

- Risto Pöykiö (2002). *Assessing Industrial Pollution by Means of Environmental Samples in the Kemi-Tornio region*. Academic dissertation. Faculty of Sciences, University of Oulu, Linnanmaa, Finland. 62 p.
- Reimann, Clemens, Banks, David and Patrice de Caritat (2000). *Impacts of Airborne Contamination on Regional Soil and Water Quality: The Kola Peninsula, Russia*. Geological Survey of Norway, N-7491 Trondheim, Norway. *Environ. Sci. Technol.* 2000, 34(13), pp. 2727-2732.
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (2008). *Charges critiques de dépôts acides dans les sols forestiers. Profil de la situation*. Rapport PN 1413 ISBN 978-1-896997-83-4 PDF (version française de la version originale anglaise portant le no. PN 1412 ISBN 978-1-896997-82-7 PDF, 6 pages).
- Swackhamer, D., Paerl, H.W., Eisenreich, S. J., Hurley, J., Hombuckle, K.C., McLachlan, M., Mount, D., Muir, D and D. Schindler. (2004). *Impacts of Atmospheric Pollution on Aquatic Ecosystems*. Ecological Society of America, Number 12, Summer 2004. 25 p.