

**DU PROTOCOLE EXPERIMENTAL AUX PROCEDURES D'ECHANTILLONNAGE.  
CARACTERISATION DES POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES PAR LE PLOMB ET LE  
MERCURE (PYRENEES-ATLANTIQUES, FRANCE)**

*CASSAGNE E., DELETRAZ G., TRAN T.*

*Laboratoire SET, UMR 5603 CNRS/UPPA, PAU, FRANCE*

Le travail présenté ici s'intègre dans le programme de recherche « État des lieux des contaminations atmosphériques dans les Pyrénées-Atlantiques » en utilisant la composition isotopique du plomb et du mercure dans les lichens et répond aux préoccupations environnementales actuelles, en particulier sur l'effet de serre et le changement climatique. Les émissions de polluants atmosphériques et leurs concentrations ont des conséquences certaines sur l'environnement et la santé. De ce fait, il est intéressant à travers deux contaminants, le plomb et le mercure, de proposer un diagnostic de la qualité de l'air sur l'ensemble du département des Pyrénées-Atlantiques. Il s'agit de connaître les sources naturelles et anthropiques de ces polluants, leurs intensités sur les milieux et leurs évolutions dans le temps et l'espace. Les lichens ont été choisis comme matériaux de recherche car ce sont d'excellents bio-indicateurs et bio-accumulateurs de pollution, ces végétaux épiphytes sont en fait très sensibles aux polluants atmosphériques. Ainsi, lorsque l'air se dégrade, les lichens tendent à disparaître et par conséquent, leur présence sur les arbres présage de la bonne qualité de l'air.

Ce dernier s'articule autour d'un échantillonnage de 150 points de prélèvement et de mesure lichéniques qui doivent être représentatifs de la diversité territoriale et bioclimatique du département des Pyrénées-Atlantiques, tout en étant valide d'un point de vue géostatistique, afin de comprendre les facteurs explicatifs de la répartition et de la concentration du plomb et du mercure. Le protocole doit également intégrer la variable "présence d'arbre", support des lichens échantillonnés. Sa mise au point se base sur des données très variées :

- Sept classes d'occupation du sol constituant une synthèse de celles issues de la nomenclature Corine Land Cover. Les zones urbaines, les zones industrielles et commerciales, les territoires agricoles – espaces verts et les forêts constituent les quatre principales classes de l'étude, auxquelles viennent s'ajouter les réseaux routier et ferroviaire, les chantiers et les sites d'extraction de matériaux.
- La contribution des activités liées à ces différentes classes aux émissions polluantes de mercure selon les mesures du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique).
- Le bilan hydrique calculé en fonction des précipitations et des températures générées par le modèle AURELHY de Météo-France suivant un maillage régulier de un kilomètre de résolution.
- L'éloignement à l'océan caractérisé par des bandes de continentalité réparties de manière régulière parallèlement au littoral.

La première étape du protocole consiste en l'attribution des 150 points de mesure en fonction de la superficie des sept classes d'occupation du sol et de leur contribution polluante. Cette répartition doit permettre d'effectuer une analyse comparative entre les concentrations et les compositions isotopiques des lichens prélevés en milieu rural et forestier, et ceux des zones fortement urbanisées. Face à cet impératif, il est nécessaire d'affecter un nombre de points de mesure relativement important pour les quatre principales zones d'occupation du sol, dans le but d'élaborer des analyses géostatistiques valides.

La deuxième étape consiste en une répartition à l'intérieur de chaque zone du nombre de points préalablement affecté, où les méthodes de répartition dépendent du type d'occupation du sol.

Pour les zones urbaines, nous opérons une discrétisation en quartile, avec classement des communes en fonction de leur population, où le nombre de points affecté est proportionnel à la population de chaque classe. Le choix des communes d'affectation pour les trois classes de « petites » communes doit respecter une certaine homogénéité à l'échelle du département. Tandis que pour celle regroupant les communes les plus peuplées, nous nous appuyons sur le principe de représentation proportionnelle électorale dans le cadre d'un scrutin à un tour.

En ce qui concerne les territoires agricoles - espaces verts et les zones forestières, la répartition des points se base sur le zonage bioclimatique et les bandes de continentalité. Elle s'effectue selon un maillage régulier dont la résolution dépend de la superficie étudiée croisant. Enfin pour les classes restantes, dont

les zones industrielles et commerciales, nous opérons une répartition « stratégique » en fonction de l'importance des sites concernés.

Une fois la phase exploratoire des données achevée, des modélisations et analyses spatiales du territoire sont nécessaires pour une recherche prospective, en se basant sur des scénarios dans le temps et l'espace, pour évaluer les impacts des pollutions. Les outils qui s'offrent à nous sont la géostatistique, la recherche de modèles fondés sur des outils statistiques où l'espace constitue une des variables explicatives, ou la modélisation impliquant d'intégrer les différentes informations sous forme d'abstractions. Il s'agit de déterminer quelle méthodologie est la mieux adaptée aux données mesurées, aux territoires et aux variables disponibles. Au final, il s'agit de proposer une spatialisation des résultats des analyses isotopiques réalisées sur les lichens, une représentation de connaissances inédites.