

Ingestion of dusts by young children: physico-chemical characterization, bio-accessibility and genotoxicity

Y. Noack, CEREGE
S. Plumejeaud, IMBE
T. Orsière, IMBE
V. Tassistro, IMBE
L. Malleret, LCE
A.P. Reis-Marinho, Geobiotec
C. Patinha, Geobiotec

Les objectifs :

L'objectif du projet est une étude de la caractérisation physicochimique des éléments traces métalliques (ETM), de leur bioaccessibilité et de leur génotoxicité dans les particules atmosphériques et dans les particules de sol, que les enfants en bas-âge (moins de 6 ans) peuvent inhaler ou ingérer (portage des mains à la bouche, succion d'objets, ...) lors de leur fréquentation des crèches et écoles maternelles, tant en intérieur qu'en extérieur. Leur rôle dans un certain nombre de maladies neurologiques et de cancers est soit prouvé, soit fortement suspecté (aluminium, plomb, chrome, cadmium, ...). Du fait de leur caractère cumulatif et du retard avec lequel peuvent se révéler les pathologies concernées, il est important de connaître le mieux possible les expositions subies dans la petite enfance et la nature des impacts biologiques induits, notamment leur potentialité génotoxiques.

Les mesures faites dans les écoles par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) concernent essentiellement les polluants gazeux, les moisissures, les allergènes et les paramètres de confort. Dans les PM_{2.5} et les poussières de sol, les mesures portent uniquement sur des concentrations totales. Il est maintenant bien connu que la seule connaissance des concentrations totales des contaminants potentiels (comme le prévoit actuellement la réglementation) ne donne qu'une idée très approximative de leur toxicité. La connaissance de la spéciation de ces contaminants est, par exemple, essentielle. Une approche associant caractérisation physicochimique fine, bioaccessibilité et effets génotoxiques des contaminants permettra de mieux appréhender l'effet potentiel de ces contaminants en terme de risques pour la santé.

L'originalité du projet présenté ici porte donc sur un continuum entre la caractérisation physicochimique des particules et poussières, la détermination des formes sous lesquelles se trouvent les contaminants métalliques (spéciation), la détermination de leur bioaccessibilité dans les fluides pulmonaires, gastriques et gastro-intestinaux et la génotoxicité potentielle de ces contaminants.

Les sites d'études :

- Dans les Bouches du Rhône, les prélèvements ont eu lieu dans trois écoles :
- Ecole des Colombes, Trets

- Ecole Ruffi, Marseille
- Ecole Louis Michel, Port-Saint-Louis du Rhône

Ces écoles ont été choisies en fonction de leur environnement et avec accord des mairies et équipes enseignantes.

Dans chaque école, des poussières ont été prélevées dans les classes de petite section, les dortoirs, les cours et les jeux, avec à chaque fois une campagne été et une campagne hiver (à raison de 4 à 5 prélèvements sur un mois).

Les prélèvements se termineront en Juin 2016.

Au Portugal, les prélèvements ont eu lieu dans cinq écoles de la ville d'Estarreja.

Méthodologie :

Tous les prélèvements ont été tamisés à 250 μm . Dans une même école, pour une même campagne, les prélèvements d'un même lieu (classe, dortoir, cour, jeux) ont été mixés.

Les analyses effectuées ont pu varier en fonction de la quantité de poussières récoltée. Classiquement, la succession d'analyse est :

- Minéralogie par DRX
- Analyse chimique globale (métaux et HAP)
- Extraction gastrique et gastro-intestinale par la méthode UBM
- Analyse chimique des extraits
- Tests de génotoxicité
- Microscopie électronique à balayage

Dans le cas des prélèvements de cour, pour lesquels la quantité récoltée est suffisante, une séparation granulométrique en trois fractions a été faite : <50 μm , 50-100 μm , 100-250 μm .

Résultats :

Les résultats obtenus pour l'école de Trets seront présentés lors du séminaire