

MÉTROLOGIE

UNE INNOVATION POUR FACILITER LA SURVEILLANCE DES NANO ET MICROPARTICULES DANS L'AIR

Les chercheurs de l'INERIS ont mis au point, en collaboration avec Ecomesure, le MPS® (Mini Particle Sampler), un instrument de caractérisation des nanos et microparticules dans l'air ambiant. Avec son système de prélèvement novateur et très efficace, le MPS® se place au cœur des stratégies de surveillance et de prévention des risques liés aux nanomatériaux, et plus généralement de tout type d'aérosol et de poussières.

Les nanomatériaux sont considérés par beaucoup comme une véritable révolution technologique. Le grand intérêt de ces nouveaux matériaux tient à leur nanostructure qui multiplie leur surface 'active' et améliore grandement leurs propriétés et fonctions. Les applications sont innombrables : surfaces autonettoyantes, catalyseurs haute performance, revêtements bactéricides, nano-médicaments, etc. Revers de la médaille, ces nanomatériaux posent la question des risques toxicologiques pour l'homme, lorsqu'ils sont ingérés ou inhalés, en raison de l'extrême petitesse de leurs particules (100 000 fois moins grandes qu'une cellule humaine moyenne).

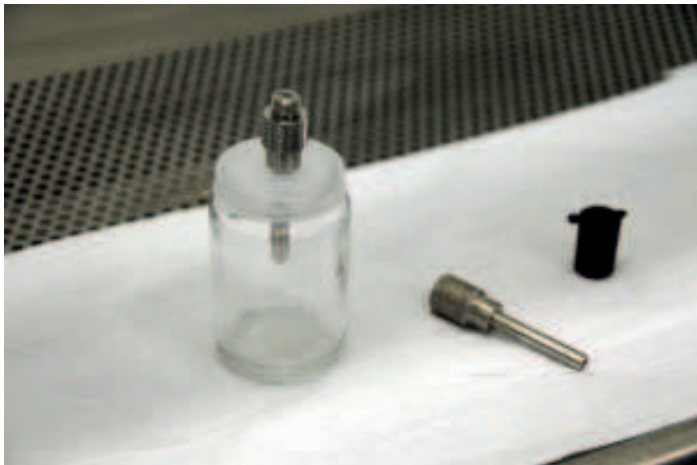
« La communauté scientifique s'est, dès le début de leur développement, préoccupée des dangers potentiels liés à la production et à l'utilisation des nanomatériaux » explique Olivier Le Bihan, ingénieur de recherche de l'unité Innovation pour la mesure à l'INERIS. « Le principal risque étant d'inhaler ces nanomatériaux lorsqu'ils sont sous forme d'aérosol^[1], la première étape est de les détecter dans l'air ambiant aux différents endroits où on les rencontre, au poste de production, dans l'usine, à l'extérieur... ».

INTERVIEW

Comment l'INERIS et Ecomesure ont réussi leur pari. 3 Questions à Cédric Neveu, Ingénieur Projets & Développements, Ecomesure.

M. Neveu, quelles sont les activités d'Ecomesure ?

Ecomesure est une société française spécialisée dans l'instrumentation et la métrologie de la qualité de l'air et des aérosols. Depuis plus de 20 ans, nous accompagnons nos clients (industriels, laboratoires...) dans la conception et la mise en œuvre de solutions complètes et innovantes pour l'analyse des contaminants



MPS® : un prélèvement simple, portable et très efficace

Un tel diagnostic consiste à recueillir les particules d'aérosol à l'aide d'un préleveur puis à les analyser (en laboratoire) par microscopie électronique en transmission (MET) pour caractériser la présence d'éventuelles nanoparticules liées au procédé étudié, évaluer le risque d'exposition, identifier les sources... Les dispositifs actuels de prélèvement tels que les précipitateurs électrostatiques sont lourds, complexes et d'une efficacité de prélèvement très médiocre (moins de 1 %) ; ils sont en outre susceptibles d'altérer les nanoparticules. « Pour les remplacer, l'INERIS a cherché à développer un système de prélèvement innovant, qui soit à la fois simple et portable, polyvalent (particules de taille nanométrique à micrométrique), non agressif, peu coûteux et surtout, beaucoup plus efficace ». Des chercheurs finlandais ont eu l'idée d'utiliser ces médias poreux pour prélever l'aérosol. Le mérite de l'INERIS a été d'évaluer ce concept, puis de développer un outil simple et économique qui rende ce principe accessible au plus grand nombre. « Les premiers résultats, excellents, nous ont conduit à réaliser un prototype incluant le filtre et son porte-filtre » indique O. Le Bihan. « Ce prototype, baptisé MPS® (Mini Particle Sampler), a confirmé toutes nos espérances : doté d'une petite pompe aspiratrice, il permet d'effectuer un prélèvement en quelques minutes et peut échantillonner une large gamme de particules, de 5 nm à plus de 10 microns. De plus, alors que des équipements plus complexes peinent à prélever 1 % des particules à analyser, le MPS® atteint des taux de 20 à 100 % ! ».

Déjà une référence internationale

Restait à industrialiser et commercialiser le MPS®. L'INERIS a pour cela fait appel à Ecomesure, une entreprise spécialisée dans la métrologie de l'air et des aérosols. Lancé début 2013, le MPS® est fabriqué et vendu par Ecomesure (sous licence INERIS) en France et en Europe mais aussi dans le monde entier auprès de laboratoires canadiens, sud-coréens, japonais... Reconnu par la communauté scientifique internationale, le MPS® est déjà recommandé par le guide de l'Institut national japonais des Sciences et des Technologies Avancées (AIST) pour la surveillance des fuites de nanotubes de carbone dans les environnements de travail. La méthode fait également l'objet de discussions au sein du projet européen NANoREG sur la question de la nanosécurité ; le MPS® a ainsi été retenu comme méthode « pré-réglementaire », dans la perspective d'une normalisation.

[1] Un aérosol est un ensemble de fines particules, solides ou liquides, d'une substance chimique (ou d'un mélange) en suspension dans un milieu gazeux. Leur origine peut être naturelle (volcans, sable éolien...) ou humaine (incendie de forêt, pollution...).

et des polluants particuliers, liquides et gazeux, dans le cadre de la protection de l'environnement et de la santé.

Ecomesure fournit des produits de prélèvement, de mesure et d'analyse, des systèmes intégrés ainsi que des services à haute valeur ajoutée. Nous intervenons dans le monde entier, en Europe, aux USA, au Japon, en Australie...

L'INERIS a fait appel aux services d'Ecomesure pour industrialiser et commercialiser son appareil MPS. En quoi cela a-t-il consisté ?

Il s'est agi, à partir du prototype de l'INERIS, de mettre au point un ensemble complet de prélèvement avec support, pince, pompe, rangement des échantillons, système de nettoyage, manuel d'utilisation, qui soit à la fois léger, efficace, simple d'emploi et économique (il est proposé aux alentours de 500 €).

Le kit complet permet d'effectuer jusqu'à 10 prélèvements successifs en remplaçant la 'grille' usagée par une nouvelle. Un an à peine après son lancement, le MPS est déjà un réel succès.

Votre partenariat avec l'INERIS se poursuit-il ?

Nous collaborons régulièrement avec l'INERIS et plusieurs projets touchent à l'amélioration de l'appareil afin de repousser encore plus loin ses limites et performances de prélèvement. Nous travaillons également auprès des instances normatives pour faire reconnaître le MPS comme méthode réglementaire de prélèvement dans le domaine des nanomatériaux. Enfin, au niveau commercial, notre objectif est de renforcer l'offre de services en association avec l'INERIS.

CONTRIBUTEURS

Olivier Le Bihan



Ingénieur de recherche au sein de l'unité Innovation pour la mesure

Cédric Neveu



Ingénieur Projets & Développement, Ecomesure