



Nanomatériaux : métrologie et caractérisation tout au long du cycle de vie - Focus sur l'étape clé de la fin de vie

Les travaux de l'INERIS sur la nanosécurité

Acteur du dispositif Nano-INNOV présenté en 2009 par le Ministère de la Recherche pour mettre en place une stratégie d'innovation dans les nanotechnologies, l'INERIS mène des travaux sur la nanosécurité. Ses équipes pluridisciplinaires étudient les risques liés aux nanomatériaux, pour la santé humaine (toxicologie), la préservation de l'environnement (écotoxicologie) et la sécurité des installations industrielles (sécurité des procédés – incendie, explosion). L'Institut développe également des outils de mesure et de caractérisation des nanoparticules, notamment dans l'air ambiant. Enfin, son expertise en certification a conduit l'INERIS à s'impliquer dans l'évaluation de la sécurité de laboratoires et d'unités de production.

L'INERIS s'est doté, avec le soutien financier du Conseil Régional de Picardie, d'une plateforme expérimentale unique en France, composée de laboratoires et de locaux à empoussièremement de nanoparticules contrôlé. Opérationnelle en 2015, cette plate-forme sécurisée est dédiée à la métrologie des nanomatériaux et à la caractérisation des potentiels de danger de ces substances, en particulier dans le cadre de la sécurité des procédés industriels. Elle doit permettre, entre autres, d'étudier :

- ✚ le développement d'outils de mesure et de caractérisation adaptés aux nanomatériaux ;
- ✚ les paramètres physiques et l'analyse chimique des nanoparticules à des fins en toxicologie et en comportement physique ;
- ✚ les paramètres de sécurité (inflammabilité, explosivité...) des nanoparticules ;
- ✚ le potentiel d'émission de nanoparticules dans l'air ambiant par des matériaux et produits tout au long de leur cycle de vie (fabrication, utilisation, fin de vie) ;
- ✚ le comportement des nanomatériaux pulvérulents dans l'air ambiant (potentiel de dispersion...) ;
- ✚ la qualification et la certification des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) de protection des opérateurs qui interviennent dans les laboratoires et les milieux industriels utilisant des nanoparticules.

Focus sur le projet NanoFlueGas : Caractérisation et réduction des émissions particulières issues de l'incinération des déchets contenant des nanomatériaux manufacturés

L'INERIS, les Mines de Nantes et Trédi, filiale du groupe Séché Environnement ont conduit, avec le soutien de l'Ademe, le projet NanoFlueGas (2011-2014), qui constitue l'une des premières études exploratoires sur la sécurité des nanomatériaux en fin de vie, notamment dans le cadre de la filière incinération. L'objectif est de mieux appréhender, sur la base de l'étude de trois déchets, les mécanismes d'émission de nanocharges dans le processus de combustion. Par ailleurs, le projet se propose d'évaluer l'efficacité, vis-à-vis des nanomatériaux, des systèmes d'épuration des effluents gazeux utilisés dans les installations modernes d'incinération de déchets.

Ces travaux exploratoires montrent, d'une part, que la nanostructure de certains déchets peut être transférée dans les émissions brutes en sortie de four qui sont générées par le processus de combustion. D'autre part, les premiers résultats indiquent que les systèmes d'épuration de type filtre à manche font preuve d'une bonne efficacité pour traiter ces émissions contenant des nanoparticules.

Ces résultats sur les mécanismes de transfert permettent de dégager plusieurs axes de recherche futurs :

- ✚ continuer à explorer la thématique incinération en approfondissant les résultats obtenus et en élargissant les travaux à une gamme plus large de déchets ;
- ✚ poursuivre les développements analytiques pour la caractérisation des déchets et des résidus de combustion ;
- ✚ explorer la question de la gestion des résidus solides que sont les mâchefers, ainsi que la gestion des solides résiduels issus de l'épuration des fumées ;
- ✚ étudier les formulations successives d'un produit dès sa conception, dans la perspective de modifier la part nano-structurée des effluents issus du traitement du produit devenu déchet.

INERIS en bref

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, sur la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche visant à mieux comprendre les phénomènes susceptibles de conduire aux situations de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé, et à développer sa capacité d'expertise en matière de prévention. Ses compétences scientifiques et techniques sont mises à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales afin de les aider à prendre les décisions les plus appropriées à une amélioration de la sécurité environnementale. Créé en 1990, l'INERIS est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire. En 2013, il emploie 589 personnes dont 341 ingénieurs, cadres et chercheurs, basés principalement à Verneuil-en-Halatte, dans l'Oise.

www.ineris.fr

Contacts

Ginette Vastel. ginette.vastel@ineris.fr

Céline Boudet. celine.boudet@ineris.fr

