



## Vandœuvre-lès-Nancy : inauguration du Pôle Nano de l'INRS Un laboratoire entièrement dédié à l'étude des risques liés aux nanomatériaux

Le 4 octobre dernier, a été inauguré à Vandœuvre-lès-Nancy (Meurthe et Moselle) le Pôle Nano de l'INRS, l'Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. 500 m<sup>2</sup> de laboratoires flambant neufs sont dédiés aux nanomatériaux, et en particulier aux études portant sur la prévention des risques associés à leur manipulation. La toxicité des nanomatériaux, la caractérisation des expositions professionnelles ainsi que la performance des équipements de protection collective et individuelle sont au cœur de ces activités de recherche. Gros plan !

### Des nanomatériaux au potentiel d'applications très large

Déjà utilisés dans de nombreux secteurs industriels, les nanomatériaux manufacturés les plus courants [dioxyde de titane, silice synthétique amorphe, noir de carbone, carbonate de calcium, dioxyde de cérium, oxyde de zinc, argent] existent depuis plusieurs dizaines d'années et sont produits, pour la plupart, en grande quantité. D'autres, tels que les nanotubes de carbone ou les fullerènes, sont plus récents et encore peu utilisés. D'importants développements sont attendus dans de nombreux secteurs, notamment dans le bâtiment, la chimie, la plasturgie, l'électronique,

l'automobile et l'aérospatial, ou encore l'énergie, la santé, les cosmétiques et les textiles. Tous ces matériaux de taille nanométrique ont en commun d'offrir un grand potentiel d'innovation, et se distinguent par leurs propriétés bien spécifiques (mécaniques, électriques, optiques, catalytiques...), différentes de celles de matériaux de plus grande dimension dont la composition chimique est pourtant identique.

De formes diverses (particules, feuillets, tubes, fibres...), les nanomatériaux sont aussi de natures chimiques variées. Différents traitements, tels

que le recouvrement («coating») ou la fonctionnalisation par des polymères ou d'autres molécules, peuvent modifier leurs propriétés de surface, conduisant à des matériaux de plus en plus sophistiqués comme par exemple des nanostructures actives susceptibles de répondre à des stimulations externes, dites «nanomatériaux de deuxième génération». Tout traitement débouche sur une nouvelle matière dont les propriétés se distinguent fondamentalement de celles de la matière d'origine. Mais ces atouts clés, en particulier liés aux propriétés de surface, sont également à la base des interrogations concernant les effets des nanomatériaux sur la santé.

### Un recensement des populations potentiellement exposées difficile...

Depuis 2006, l'INRS a consacré des études au repérage des populations salariées potentiellement exposées aux nanomatériaux. Réalisées sous forme d'enquêtes postales, ces travaux se sont systématiquement heurtés à la difficulté pour les entreprises de reconnaître un agent chimique sous forme nanométrique (fiches de données de sécurité non renseignées, personnels non formés à ce repérage). En 2010, l'interrogation de plus de 1 000 entreprises appartenant aux secteurs de la chimie, des peintures, encres et vernis et de la plasturgie a permis d'estimer à environ 4 700 le nombre de salariés potentiellement exposés pour ces secteurs (établissements producteurs ou utilisateurs).

Plus récemment, une étude commandée en France par la Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services a permis d'identifier 130 à 180 entreprises réellement positionnées sur des activités de R&D et/ou de commercialisation de nanomatériaux, dont plus de la moitié sont des PME. Cette enquête confirme que la catégorie des produits innovants (nanotubes de carbone, fullerènes, quantum dots...) est encore au stade de la pré-industrialisation. Les personnels exposés aujourd'hui à ces produits se trouveraient donc principalement dans des start-up ou dans les laboratoires de recherche, soit environ 7 000 personnes en France.

Pour autant, la diversité et l'évolution constante des applications des nanomatériaux ainsi que l'absence d'une définition harmonisée, rendent très difficile une évaluation précise de la population professionnelle concernée. Entré en vigueur le 1er janvier 2013, le système français de déclaration obligatoire des substances à l'état nanoparticulaire devrait permettre de mieux connaître les nanomatériaux et leurs usages et faciliter ainsi le recensement des populations potentiellement exposées...

### Une mobilisation forte de l'INRS pour anticiper et prévenir les risques liés aux nanomatériaux

D'après les estimations, les nanotechnologies emploieraient donc aujourd'hui 300 000 à 400 000 personnes en Europe, dont plus de 5 000 salariés en entreprise et 7 000 chercheurs dans les laboratoires en France. Anticiper et prévenir les risques liés aux nanomatériaux figurent parmi les priorités de la plupart des organismes de santé et sécurité au travail.

Sur l'Hexagone tout particulièrement, en tant qu'acteur principal de la prévention des risques professionnels, l'INRS se mobilise depuis plusieurs années pour apporter des réponses et les mettre à la disposition des entreprises et des laboratoires. Ses équipes ont d'ailleurs été parmi les premières à mettre en évidence les enjeux des nanoparticules pour la santé au travail dans un «avis d'experts» publié en 2007. Dès 2008, elles ont en outre lancé un programme d'actions sur la prévention des risques associés aux nanomatériaux.



**labo and co**  
50, avenue de Grosbois - BP78  
94440 Marolles-en-Brie  
Tél: 08 20 20 16 16 ou 01 45 98 74 80  
Fax: 01 45 98 77 23  
Email: contact@laboandco.com  
Web: www.laboandco.com

**MAC TECHNOLOGIE**  
ZAC du Frégy III  
1, Rue Marguerite Perey  
77610 FONTENAY TRESIGNY  
Tél: 01 64 06 42 42  
Fax: 01 64 06 45 93  
www.mac-technologie.fr  
contact@mac-technologie.fr

**Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.**

# THOMAFLUID® II Tuyaux, Raccords

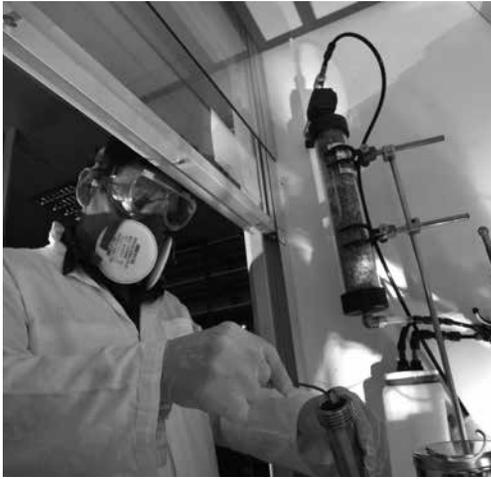
## Tuyaux en élastomères et en plastiques

- Tuyaux flexibles d'analyse
- Tuyaux flexibles chimiques
- Tuyaux flexibles industriels
- Tuyaux flexibles médicaux
- Tuyaux flexibles pharmaceutiques

- Raccords
- Raccords Luer/Lock
- Raccords olive minitube

„The high performance specialist“

# Reichelt Chemietechnik



**Préparation d'un essai sur l'émission d'aérosol d'une nanopoudre dans l'installation Nanoduster**  
Copyright INRS / Jean-Pierre Dalens



**Nouveau pôle de l'INRS dédié à l'étude des nanomatériaux et à la recherche d'effets potentiels chez les salariés**  
Copyright INRS / Jean-Pierre Dalens

Les nanomatériaux étudiés par les toxicologues de l'INRS sont produits ou utilisés en grande quantité ou encore ceux pour lesquels des indices sont préoccupants : dioxyde de titane, silices synthétiques amorphes, nanotubes de carbone. Les travaux réalisés *in vitro* ou *in vivo* visent notamment à définir s'il existe un profil toxicologique différent selon la forme micro ou nanoparticulaire des matériaux, à préciser les caractéristiques physico-chimiques déterminantes et proposer des méthodes d'essais adaptées aux nanomatériaux. L'ensemble des résultats déjà obtenus, rapprochés de ceux disponibles dans la littérature, montrent qu'il est impossible d'émettre une hypothèse générale sur la toxicité des nanomatériaux. Chacun, y compris pour une même composition chimique, possède un profil toxicologique qui lui est propre, et doit être évalué au cas par cas.

Ainsi, pour répondre à la manipulation croissante de ces agents chimiques, le programme mis en place par l'INRS en 2008 a été conforté dans le cadre du plan stratégique de l'Institut 2013-2017. Visant à développer la recherche et proposer des mesures de prévention adaptées aux entreprises et laboratoires, ce programme passe notamment par l'acquisition de nouveaux équipements et la mise en place de moyens d'essais sécurisés. La récente inauguration du Pôle Nano de l'INRS est le fruit de cet engagement.

### 500 m<sup>2</sup> consacrés à la recherche sur les risques associés aux nanomatériaux !

Implanté sur le site de l'INRS de Vandœuvre-lès-Nancy, le Pôle Nano regroupe sur 500 m<sup>2</sup> les recherches portant sur la toxicité des nanomatériaux, sur la caractérisation des expositions professionnelles ainsi que sur la performance des équipements de protection collective et individuelle. Au cœur de ses travaux en particulier : les études de toxicité par inhalation, principale voie de contamination possible en milieu de travail.

Les besoins de recherche sur la toxicité des nanomatériaux sont considérables. Le Pôle Nano de l'INRS entend contribuer à répondre aux nombreuses interrogations qui demeurent : l'influence des paramètres physico-chimiques sur l'activité biologique des nanomatériaux, la caractérisation des effets toxiques par inhalation sur les animaux de laboratoire, la recherche de méthodes d'essais *in vitro* et *in vivo* les mieux adaptées aux nanomatériaux et des stratégies pour réduire les tests sur animaux. Les effets toxiques sur le système immunitaire et la capacité de migration des nanoparticules du poumon vers d'autres organes ou compartiments biologiques tels que le sang, le cœur et le cerveau, seront également évalués, jusqu'aux études épidémiologiques pour rechercher, dans une population exposée, des effets respiratoires précoces ou encore cardio-vasculaires...

Le Pôle Nano permet de mutualiser les installations, les équipements de mesure et les ressources humaines, et favorise les synergies entre les différentes disciplines. Les équipes de l'INRS composées de toxicologues, physiciens, chimistes, médecins, épidémiologistes et experts en aéraulique, travaillent de concert, en lien étroit avec des partenaires extérieurs. De nombreux travaux sont menés dans le cadre de thèses et de coopérations au niveau national (CARSAT/CRAM, ANSES, CNRS, Universités, écoles d'ingénieurs, IRSN, INVS, INERIS,

CEA...) ou international (organismes homologues allemand, américain, danois, finlandais...).

### Le Pôle nano comporte trois zones :

- une zone réservée aux études toxicologiques, à la génération de nanomatériaux et l'exposition d'animaux de laboratoire par inhalation, répondant aux exigences réglementaires pour l'expérimentation animale ;
- une salle propre de classe ISO 5 dédiée aux travaux sur les équipements de protection collective de type sorbonnes ou autres enceintes ventilées ;
- une zone dédiée à différents bancs d'essais pour évaluer l'efficacité des appareils de protection respiratoire, étudier les performances d'instruments de mesures des nano-aérosols via le générateur de nanomatériaux CAIMAN (CARactérisation des Instruments de Mesure des Aérosols de Nanomatériaux), et caractériser l'émissivité de nanomatériaux en poudre.

Ce nouveau pôle a été conçu et équipé suivant les recommandations émises par l'INRS pour la prévention des risques dans les laboratoires où sont manipulés des nanomatériaux manufacturés (ED 6115). L'entrée du bâtiment est restreinte aux agents de l'INRS et celle des laboratoires est limitée aux chercheurs et techniciens directement concernés par les activités. L'accès aux zones de manipulation des nanomatériaux se fait par des sas mis en dépression par rapport à la zone de bureaux. Cette configuration permet d'éviter le transfert des nanomatériaux éventuellement émis lors des activités.

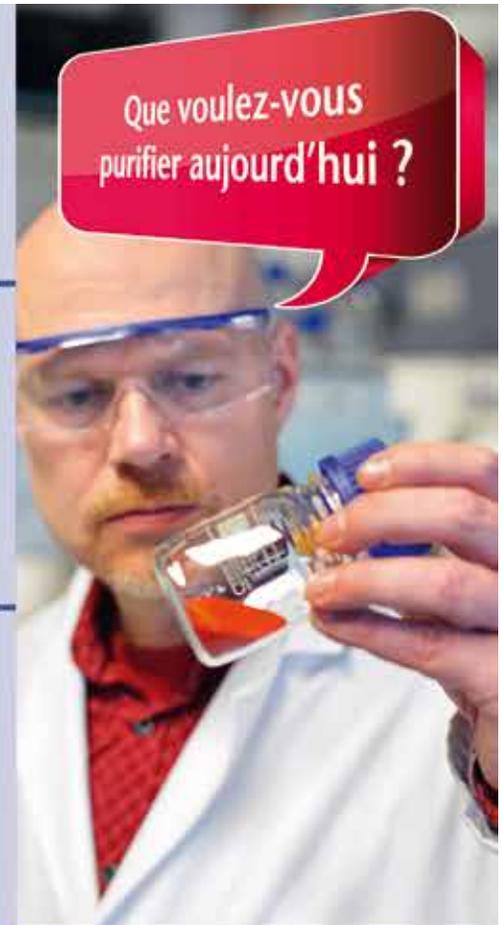
Entre autres éléments stratégiques, deux types d'enceintes ventilées équipent le laboratoire - des hottes sorbonnes spécifiques pour la manipulation des nanomatériaux sous forme de poudre et des sorbonnes à débit d'air variable pour les autres manipulations - tandis que les opérations de pesées (échantillons, filtres...) sont effectuées sous poste de pesée sécurisée.

Un local de stockage central, équipé d'armoires ventilées et d'armoires classiques, est dédié aux nanomatériaux. Un recueil des nanomatériaux manipulés est mis à disposition, accompagné de documents tels que les fiches de données de sécurité et les fiches techniques.

A noter également que le nettoyage des équipements et surfaces de travail est réalisé régulièrement à l'aide d'un aspirateur équipé de filtre à air à très haute efficacité (de classe H 14) pour les nanomatériaux sous forme de poudre. Une filière a été mise en place pour traiter les déchets contenant des nanomatériaux, considérés comme des déchets dangereux. Des poubelles, identifiées par pictogramme, se trouvent au plus près des zones de manipulation ; les déchets sont ensuite conditionnés dans des emballages étanches, étiquetés et évacués via un sas spécifique.

### Pour en savoir plus :

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)  
Et pour suivre l'actualité de l'INRS :  
[www.twitter.com/INRSFrance](https://twitter.com/INRSFrance)



## AZURA® HPLC préparative

Un système d'HPLC préparative doit être aussi polyvalent que possible.

Le système d'HPLC préparative AZURA, adapté avec une pompe et une vanne de fractionnement, rend le travail avec des grands volumes d'échantillons plus facile que jamais. Les solutions de purifications AZURA sont évolutives et offrent aussi la possibilité de travailler en gradient, collecte des fractions, recyclage de solvant et de pic, détection de fuite et BPF.



en savoir plus



[www.knauer.net/azuraprep](http://www.knauer.net/azuraprep)

