

Paris, 26 mai 2005

Santé publique : une grande avancée dans la lutte contre les maladies nosocomiales ou la légionellose

Des spécialistes de la catalyse du CNRS et de l'université Louis Pasteur de Strasbourg (1) viennent de mettre au point un nouvel appareil qui détruit 99% des bactéries, champignons ou microbes contenus dans l'air. Ce procédé permettra de stériliser des installations publiques comme les hôpitaux, les avions, les bus...

Dans un article publié dans *Chemical Communications*, les chercheurs expliquent le fonctionnement de cette décontamination de l'air grâce à un procédé photocatalytique. Actuellement, lorsque l'air est saturé en bactéries ou autres « particules » vivantes (virus, champignons...), seuls des filtres ou des traitements chimiques ou thermiques agissent. Cependant, leur coût reste très élevé et leur durée de vie courte. De plus, ces traitements de désinfection sont parfois nocifs pour l'homme, ils exigent donc un isolement de la zone contaminée. Pour lutter contre les maladies se propageant par l'air comme la légionellose ou le SRAS et ainsi améliorer ces systèmes de désinfection, des spécialistes de la catalyse et une biologiste ont mis en place un dispositif simple et efficace. Ils ont conçu un réacteur tubulaire capable de détruire à température ambiante toutes particules vivantes contenues dans l'air. Pour les tests, ce photoréacteur à ultraviolet était précédé d'un générateur d'aérosol et d'un milieu de culture de bactéries. Les lampes à ultraviolet, similaires à celles des boîtes de nuit, sont de faible énergie (4W).

Pour démontrer l'efficacité de ce dispositif dans la décontamination de l'air, l'équipe française a testé cet équipement sur des bactéries d'*Escherichia Coli*, responsables en général de gastro-entérite. De taille, de morphologie et de nature semblables à celles de la *Légionella pneumophila*, elles ont servi de modèle. L'appareil génère un flux constant de bactéries sous la forme d'aérosol, comme cela peut être le cas dans des systèmes de climatisation ou de ventilation. Ses parois sont recouvertes d'une couche de dioxyde de titane (TiO₂), utilisé comme catalyseur. Quand TiO₂ est exposé à la lumière ultraviolette, il devient un agent oxydant très actif capable d'oxyder presque toutes les molécules dont celles qui constituent les parois cellulaires. Jusqu'à présent sa puissance d'oxydation n'avait été exploitée que pour la purification de l'eau et plus récemment pour la destruction des odeurs par le même groupe strasbourgeois. Pour optimiser la statistique de choc entre les bactéries et l'enduit photocatalytique actif, les chercheurs ont augmenté la surface de contact du réacteur en ajoutant des doigts de verre vers l'intérieur du réacteur (2). Après être entrées en contact avec TiO₂ irradié par les rayons ultraviolets, plus une seule bactérie n'était viable.

De nouveaux tests réalisés sur *Legionella pneumophila* suivent cette première décontamination. Si les résultats sont identiques à ceux effectués sur les bactéries d'*Escherichia Coli*, ce procédé permettra de stériliser un certain nombre d'installations publiques comme les hôpitaux, de transports comme les avions, les bus, les auto-mobiles et les trains ou encore les sorties des tours aéro-réfrigérantes. La portée et les nombreuses applications industrielles de ce système sont d'un grand intérêt pour la santé publique.



Réacteur chargé d'un photocatalyseur permettant à température ambiante, avec de la lumière visible, de dégrader certains polluants gazeux nocifs comme le CO ou le toluène. Dans le contexte des nouvelles énergies, il permet aussi de produire de l'hydrogène à partir du méthanol.

© CNRS Photothèque - Jérôme Chatin



Ce dispositif léger et très économique de photocatalyse permet de stériliser un flux d'air contaminé par des bactéries ou des virus. Activé par la lumière UV, le catalyseur devient fortement oxydant et détruit ces organismes qui traversent le réacteur : c'est un moyen pour inactiver les agents pathogènes qui se développent dans les systèmes d'aération ou dans les hôpitaux où ils sont responsables de la légionellose, de maladies nosocomiales, ou du Sras.

© CNRS Photothèque - Jérôme Chatin

Notes :

1) Du Laboratoire des matériaux, surfaces et procédés pour la catalyse (European Laboratory for Catalysis and Surface Science, ELCASS) et du Laboratoire de dynamique, évolution et expression de génomes de microorganismes (CNRS – Université de Strasbourg 1).

2) Lorsqu'un réacteur tubulaire simple était utilisé, aucune inactivation significative des bactéries n'avait été observée.

Références :

- Biological agent inactivation in a flowing air stream by photocatalysis par Valérie Keller, Nicolas Keller, Marc J. Ledoux and Marie-Claire Lett
Chemical Communications, 22 avril 2005

- Catalytic reaction zaps bacteria, Mark Peplow
news@nature.com, 13 mai 2005

- Inactivation d'agents biologiques dispersés en milieu gazeux par un semi-conducteur photoactivé par Valérie Keller, Nicolas Keller, Marie-Claire Lett, Marc J. Ledoux et François Garin
Demande Brevet France du 9 Décembre 2004

- Photocatalyseur et procédé de purification d'effluents gazeux par photocatalyse d'oxydation par Valérie Keller-Spitzer, Pierre Bernhardt, Cuong Pham-Huu, François Garin et Marc J. Ledoux
Brevet France, PCT n°FR02/03697 du 28 Octobre 2002
PCT n° WO03/037509 A1 du 8 Mai 2003

Contacts :

Contact chercheurs :
Valérie Keller, Strasbourg
Laboratoire des Matériaux, surfaces et procédés pour la catalyse
Tél : 03 90 24 27 36
Mél : vkeller@chimie.u-strasbg.fr

Marc J. Ledoux, Paris
Laboratoire des Matériaux, surfaces et procédés pour la catalyse
Tél : 01 44 96 40 99
Mél : ledoux@ecpm.u-strasbg.fr

Contacts presse :
Paris : Martine Hasler
Tél : 01 44 96 46 35
Mél : martine.hasler@cnrs-dir.fr

Strasbourg : Michèle Bauer
Tél : 03 88 10 67 14
Mél : michele.bauer@dr10.cnrs.fr