

NanoForum du CNAM
FICHE REPERE – N°1 - Séance du 8 novembre 2007

Thème : matériaux de construction et nanoproduits l'exemple des ciments contenant du dioxyde de Titane (TiO₂).

La fabrication de « nano-ciments » résulte du constat – fait de longue date – que l'incorporation du TiO₂ à l'échelle nanométrique apporte des propriétés photocatalytiques qui permettent de décomposer une large variété de matières organiques et inorganiques (NOx, CO, O₃, H₂S, dioxine, pesticides, formol, particules, micro-organismes comme les bactéries et virus...). Ainsi, le ciment acquiert des capacités autonettoyantes intéressantes pour la maintenance et la durabilité des bâtiments. De plus, on peut en attendre une capacité de dépollution de l'air au contact. Il est donc logique de comprendre pourquoi ces propriétés ont stimulé l'imagination de la recherche et du développement industriels pour aboutir à la fabrication de peintures, de vitres et de ciment, etc. En effet, tant du point de vue économique (par le gain relatif à l'autonettoyage) que du point de vue écologique (la dépollution de l'air est un souci croissant pour les pouvoirs publics et pour la société civile), un tel ciment apporte une perspective d'innovation radicale comparée aux propriétés des ciments traditionnels.

Repères chronologiques :

- La mise au point du produit résulte d'un projet européen de recherche (projet PICADA du 6^{ème} programme de recherche et développement) auquel la France a participé.
- Ce ciment est maintenant largement commercialisé et a été utilisé en France pour la construction de bâtiments remarquables comme la Cité de la Musique de Chambéry.
- Il faudra tenir compte de l'évolution de la granulométrie du TiO₂ au cours du cycle de vie du matériau y compris son usure, son déchet et son recyclage.
- Les connaissances relatives à la toxicité sont encore peu nombreuses. Les voies de pénétration du TiO₂ dans l'organisme, son transfert vers les organes cibles, son accumulation et son élimination sont mal cernés. Dans les publications scientifiques, l'échelle nanométrique de la matière favorise le passage des barrières biologiques naturelles (alvéolo-pulmonaire, hémato-encéphalique, hémato-placentaire, membrane cellulaire et membrane nucléaire) et est associé à des phénomènes de stress oxydatif et d'inflammation.
- Depuis juin 2006, le TiO₂ a été classé dans la catégorie 2B (« possiblement cancérigène ») pour l'homme, par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC-OMS).
- Le Comité consultatif national d'éthique (CCNE) dans son avis du 1^{er} mars 2007 sur les « Questions éthiques posées par les nanosciences, les nanotechnologies et la santé » estime que (III-4 page 9) « Le discours ambiant présente un paradoxe qui pose un problème éthique : on parle de développement révolutionnaire des nanosciences pour le traitement de toute une série de maladies aujourd'hui incurables ou difficiles à traiter... mais, pour le moment, ce sont surtout des peintures..., des revêtements de route..., qui sont mis sur le marché par les fabricants ». Puis : « La réflexion éthique ... au niveau du transfert des acquis au secteur productif est une responsabilité majeure des laboratoires et des entreprises d'utilisation. ».

Ainsi, ce thème du ciment contenant du TiO₂ illustre de façon remarquable les difficultés posées par les incertitudes concernant la balance entre les avantages potentiels (dépollution, autonettoyage) et les inconvénients en terme de nocivité éventuelle pour la santé. Cette situation justifie la plus grande transparence dans les données permettant d'alimenter un débat public. Elle place les pouvoirs publics face à une situation qui est incontestablement une situation de précaution au sens de l'article 5 de la Charte de l'Environnement citée dans le préambule de la Constitution française.

Le but visé par le forum du 8 novembre 2007 est de fournir des éléments pour analyser l'histoire d'une recherche et d'un développement afin de comprendre comment se construit une décision autour des avantages et des inconvénients d'une application industrielle et d'en discuter les implications en termes de précaution. Il ne s'agit pas de réaliser une expertise scientifique ou une analyse exhaustive sur le ciment au TiO₂ mais de chercher à mettre en lumière les grandes lignes d'un processus de développement industriel et ses enjeux de sécurité sanitaire. Conformément aux objectifs du forum, le but n'est pas de prendre position sur ce matériau mais de favoriser la mise à disposition des éléments de base du dossier pour l'ensemble des acteurs.

Le débat du 8 novembre sera organisé selon le programme suivant :

- 18h Introduction par le Pr William DAB ;
- 18h10 Présentation des aspects scientifiques et de recherche sur le TiO₂ (Robert COPE et CSTB) ;
- 18h40 Présentation des aspects de développement industriel du produit (Italcementi) ;
- 19h20 Les enjeux de sécurité sanitaire (Eric GAFFET UTBM/CNRS) ;

SITES WEB RESSOURCES :

> SUR MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET LE TIO₂ :

<http://www.nrel.gov/docs/fy02osti/31319.pdf>
<http://www.picada-project.com/domino/SitePicada/Picada.nsf?OpenDataBase> <http://www.ce.ufl.edu/nanoworkshop/Bonafous.pdf>
<http://www.italcementi.it/newsite/txactive/files/pubblicazioni/PICADA-Dossierdepreste-D%C3%A9A9c20041.pdf>

<http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?wo=2001000541>

http://www.smsventilation.com/pdf/SMS_EcoPaint_fact%20sheet.pdf

<http://www.emaco-nanocrete.com/french.html>
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Meetings/93-titaniumdioxide.pdf>
<http://www.cdc.gov/niosh/updates/upd-11-23-05.html>

> SUR LA PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA SECURITE SANITAIRE DES NANOMATERIAUX :

<http://www.afsse.fr/index.php?pageid=452&newsid=105&MDLCODE=news>
http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Nanotechnologies_juin_2006.pdf