

Etude du relargage de nano-objets manufacturés en fonction du vieillissement de matériaux nanocomposites dédiés au bâtiment: Projet EMANE

C. Motzkus, S. Delaby (CSTB)
F. Gaie-Levrel, N. Feltin (LNE)



Projet EMANE financé par l'ADEME (Convention N°14 04 C0018)

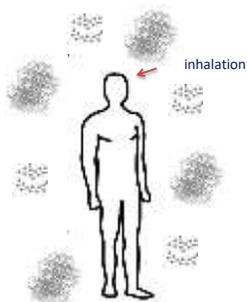
Nanotechnologies appliquées au bâtiment: nombreux potentiels (performances, coût,..)

Usage de matériaux nanocomposites



(TiO₂, SiO₂, nanotubes de carbone, Ag,...)
croissance exponentielle dans le secteur du BTP

EFFET SUR LA SANTÉ?



Effets sur la santé inconnus mais Les nano-objets inhalés pourraient être transférés directement au cerveau par la voie nasale

En lien avec le projet « Release Nanotox » (CSTB, LNE, ANSES et CarMen) financé par le PNR-EST de l'ANSES

Relargage involontaire des nanoparticules durant le cycle de vie des produits (fabrication, usage et élimination) :



Usage normal de peinture

- Vieillessement de la peinture
- Conditions générales (T°, Hr,...)
- Sollicitation mécanique

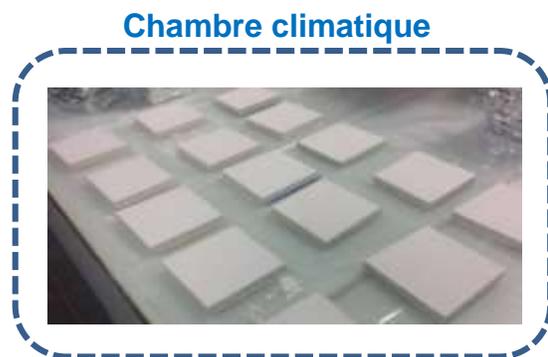


Relargage particulaire ? : Nanoparticules seules et principalement encapsulées dans une matrice (notamment lors d'abrasion)

Vieillessement représentatifs des conditions environnementales et conditions d'usage rencontrées dans les environnements intérieurs (Oxydation, humidité, température, nettoyage et abrasion mécanique) :

Variation de T°C et HR au sein de la chambre climatique :

- 23°C / 50 %
- 42°C / 15 %
- 11°C / 43 %
- 32°C / 25 %
- 5°C / 90 %
- 15°C / 62 %

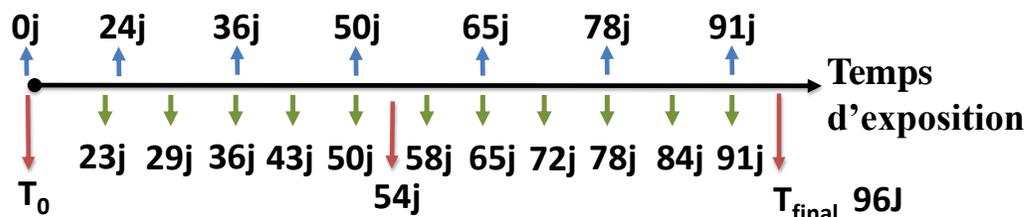


- ↓ Exposition à l'ozone
- ↑ Nettoyage avec des lingettes
- ↓ Abrasion mécanique



3 Types de Peintures appliquées sur placoplatre:

- ➔ Peinture acrylique SANS NPs de TiO₂
- ➔ Peinture acrylique AVEC 5%_m de NPs de TiO₂ (Degussa P25)
- ➔ Peinture commerciale AVEC NPs de TiO₂



Caractérisation expérimentale du relargage particulaire selon différents scénarios:

Analyses du matériaux (MEB-EDX), des lingettes utilisées pour le nettoyage (ICP-MS) et des aérosols produits lors de l'abrasion (DMS-500, CNC, APS et prélèvement par MPS pour analyses MEB-EDX) .

Caractérisation physico-chimique des peintures à T₀

Peinture acrylique SANS NPs de TiO₂

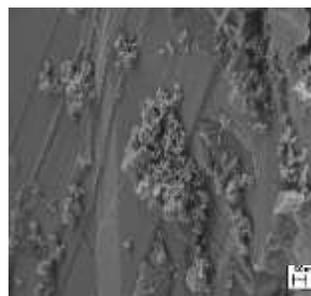
Pas d'observation de nanoparticules de TiO₂ au sein de l'échantillon.
Présence de carbonate de calcium et de silicate de magnésium dans la peinture



Couche interne

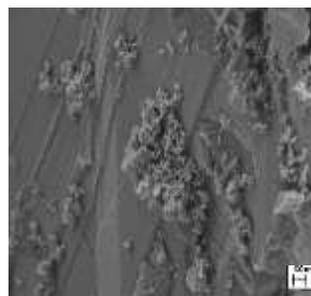
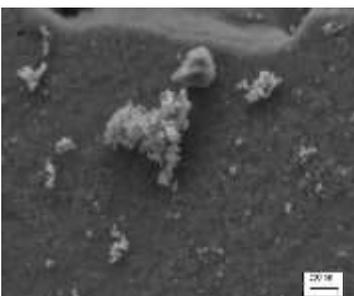
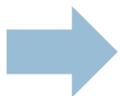


Surface



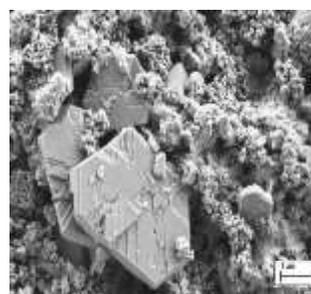
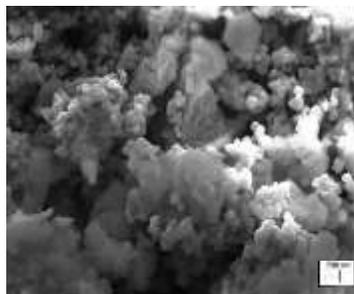
Peinture acrylique AVEC 5%*m* de NPs de TiO₂

Présence de nanoparticules de TiO₂ au sein de la couche et en surface.
Présence de carbonate de calcium, de silicate de magnésium et de traces de potassium

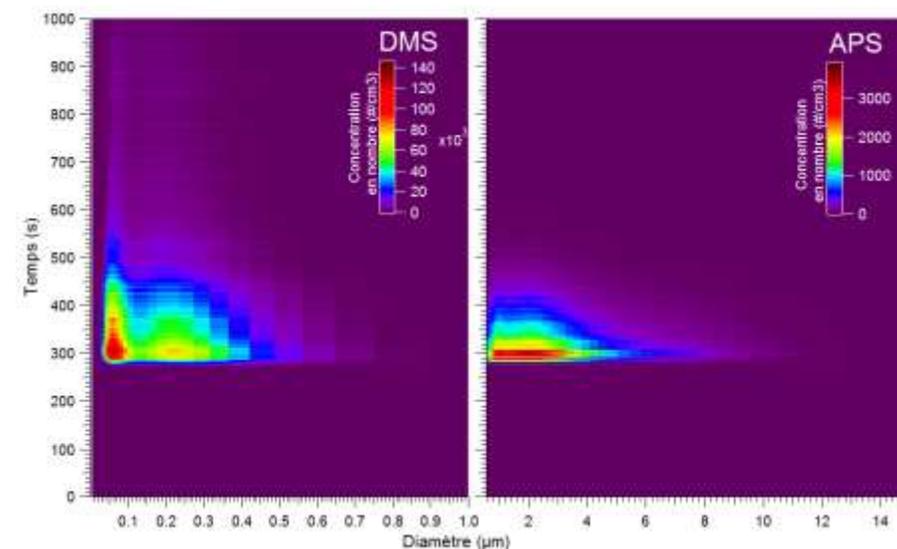


Peinture commerciale AVEC NPs de TiO₂

Constituée de nanoparticules de TiO₂ au sein et en surface de l'échantillon;
dp moyen = 90,3 nm ± 24,2 nm
Présence de carbonate de calcium et traces de talc et d'aluminium



Caractérisation de l'aérosol produit lors d'abrasion dans le cas de la Peinture acrylique avec 5%*m* de NPs de TiO₂



Trois populations de particules observées autour de 60 nm, 200 nm et 2 µm