



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

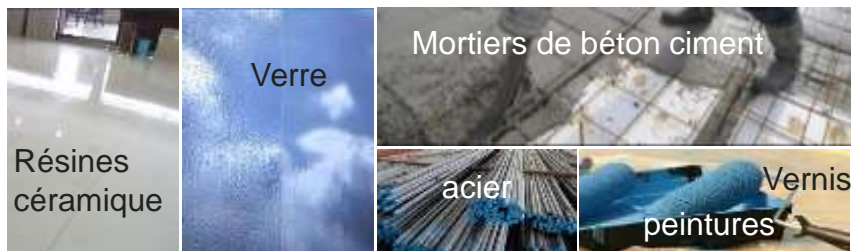
C. Motzkus, S. Delaby (CSTB)  
F. Gaie-Levrel, N. Feltin (LNE)



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

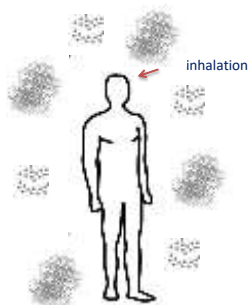
**Nanotechnologies appliquées au bâtiment:** nombreux potentiels (performances, coût,..)

## Usage de matériaux nanocomposites



(TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, 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

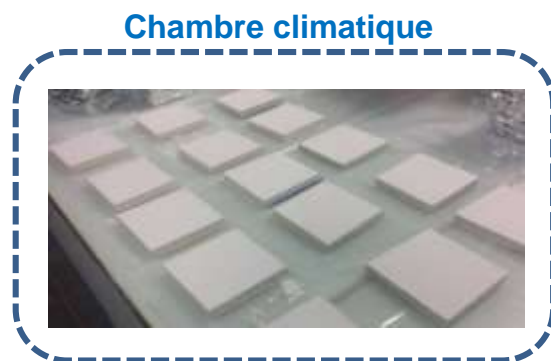


**Relargage particulaire ? : Nanoparticules seules et principalement encapsulées dans une matrice (notamment lors d'abrasion)**

**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 %

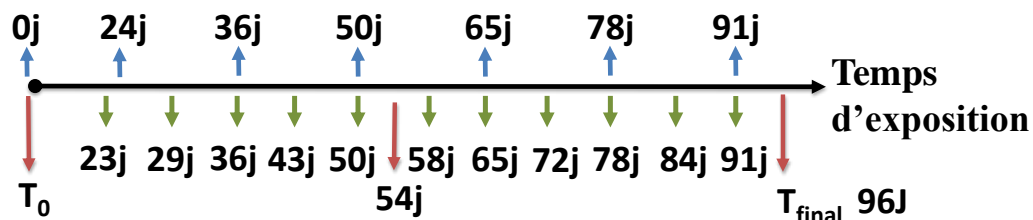


- ↓ Exposition à l'ozone
- ↑ Nettoyage avec des lingettes
- ↓ Abrasion mécanique



3 Types de Peintures appliquées sur placoplatre:

- ➔ Peinture acrylique SANS NPs de TiO<sub>2</sub>
- ➔ Peinture acrylique AVEC 5%<sub>m</sub> de NPs de TiO<sub>2</sub> (Degussa P25)
- ➔ Peinture commerciale AVEC NPs de TiO<sub>2</sub>



**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 T<sub>0</sub>

### Peinture acrylique SANS NPs de TiO<sub>2</sub>

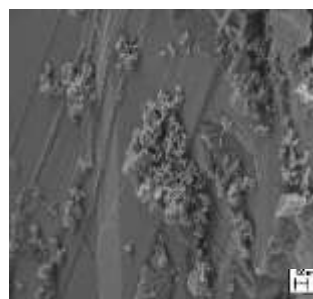
Pas d'observation de nanoparticules de TiO<sub>2</sub> au sein de l'échantillon.  
Présence de carbonate de calcium et de silicate de magnésium dans la peinture



### Couche interne

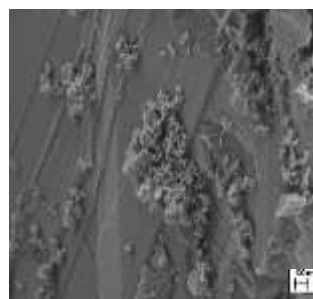
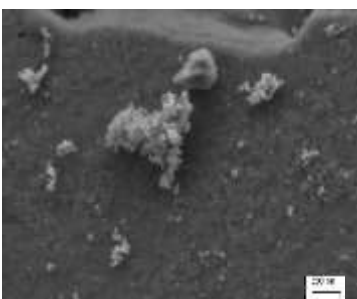


### Surface



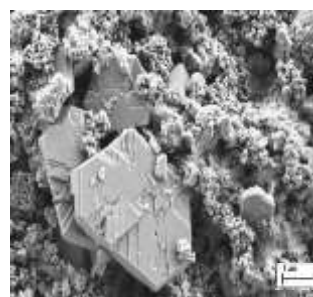
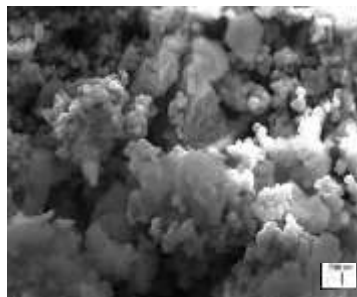
### Peinture acrylique AVEC 5%<sub>m</sub> de NPs de TiO<sub>2</sub>

Présence de nanoparticules de TiO<sub>2</sub> au sein de la couche et en surface.  
Présence de carbonate de calcium, de silicate de magnésium et de traces de potassium

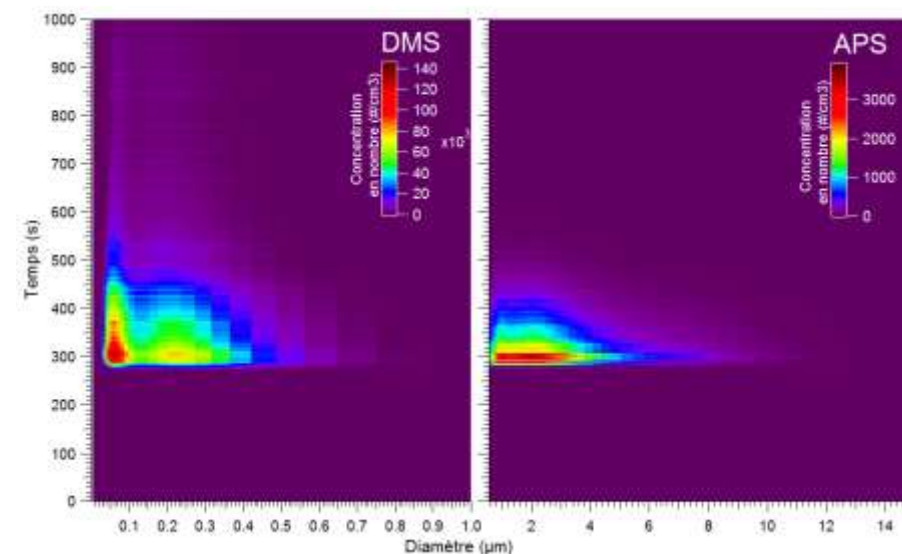


### Peinture commerciale AVEC NPs de TiO<sub>2</sub>

Constituée de nanoparticules de TiO<sub>2</sub> 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%<sub>m</sub> de NPs de TiO<sub>2</sub>



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