

---

**NANO INSPECT**

ALCEN

---

nanosafety

# Utilisation des NANOBADGE en milieu de travail

Raphaël DE THOURY

# Qui sommes-nous ?

- Société NANO INSPECT, groupe ALCEN

**NANO INSPECT**  
ALCEN

Laboratoire d'analyses spécialisé dans la mesure de nanoparticules et la gestion du risque nano

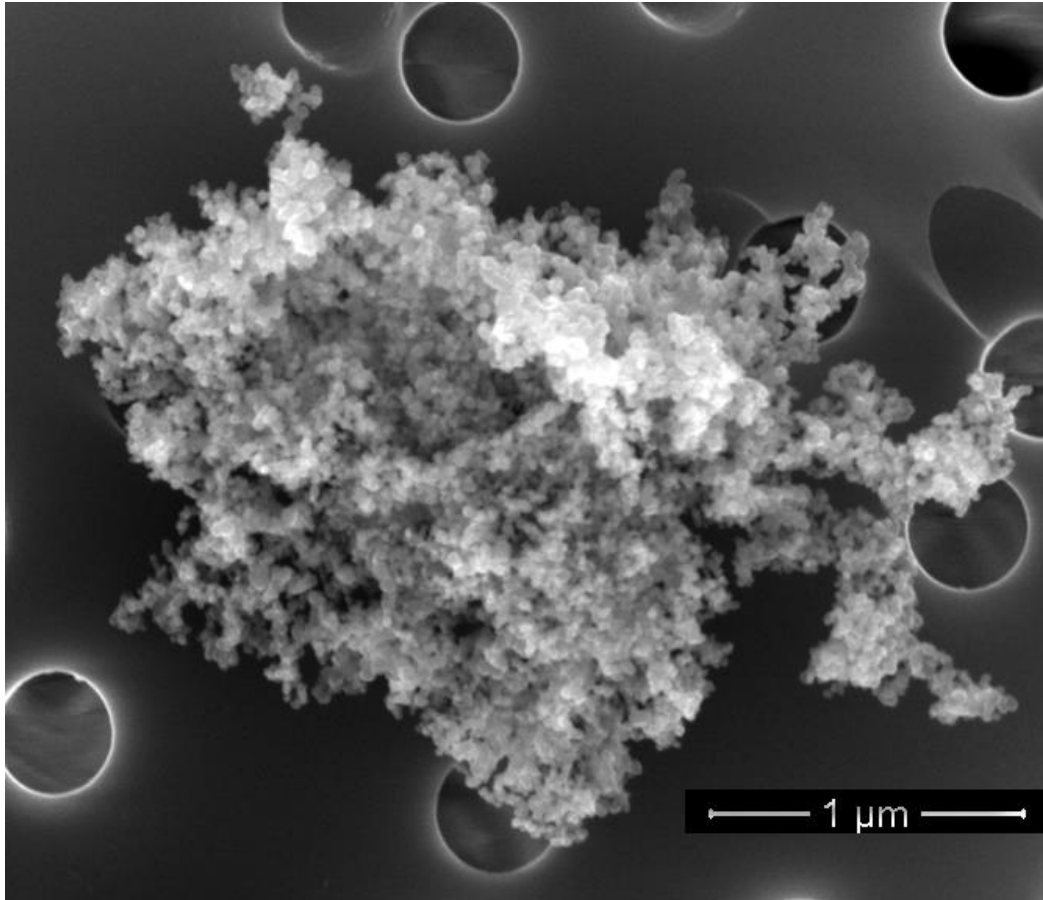
- Recherche et développement en partenariat avec la PNS (Plate-Forme Nano Sécurité) du CEA Grenoble



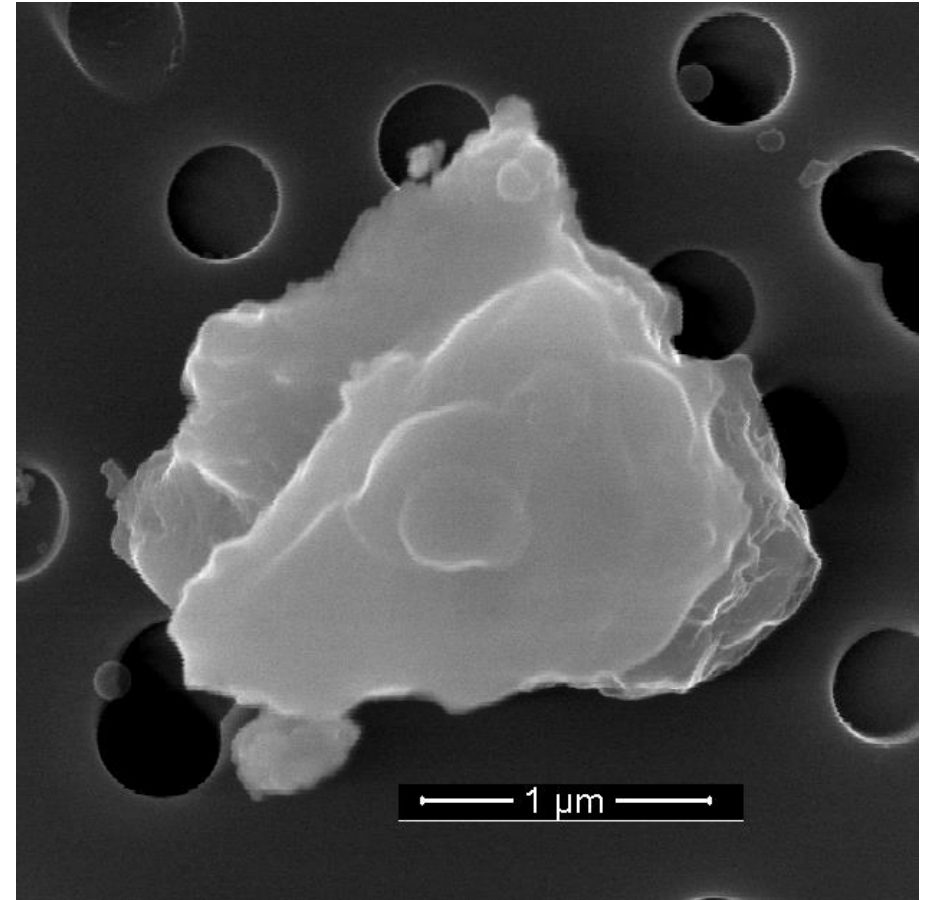


- NANOBADGE et gestion du risque nano
- Exemple de mise en œuvre

# Qu'est-ce-que les nanos ?



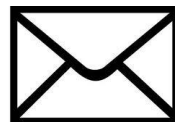
NANO



NON NANO

# Le principe NANOBADGE

## 1. Prélèvement de particules



## 3. Analyse au laboratoire NANOBADGE

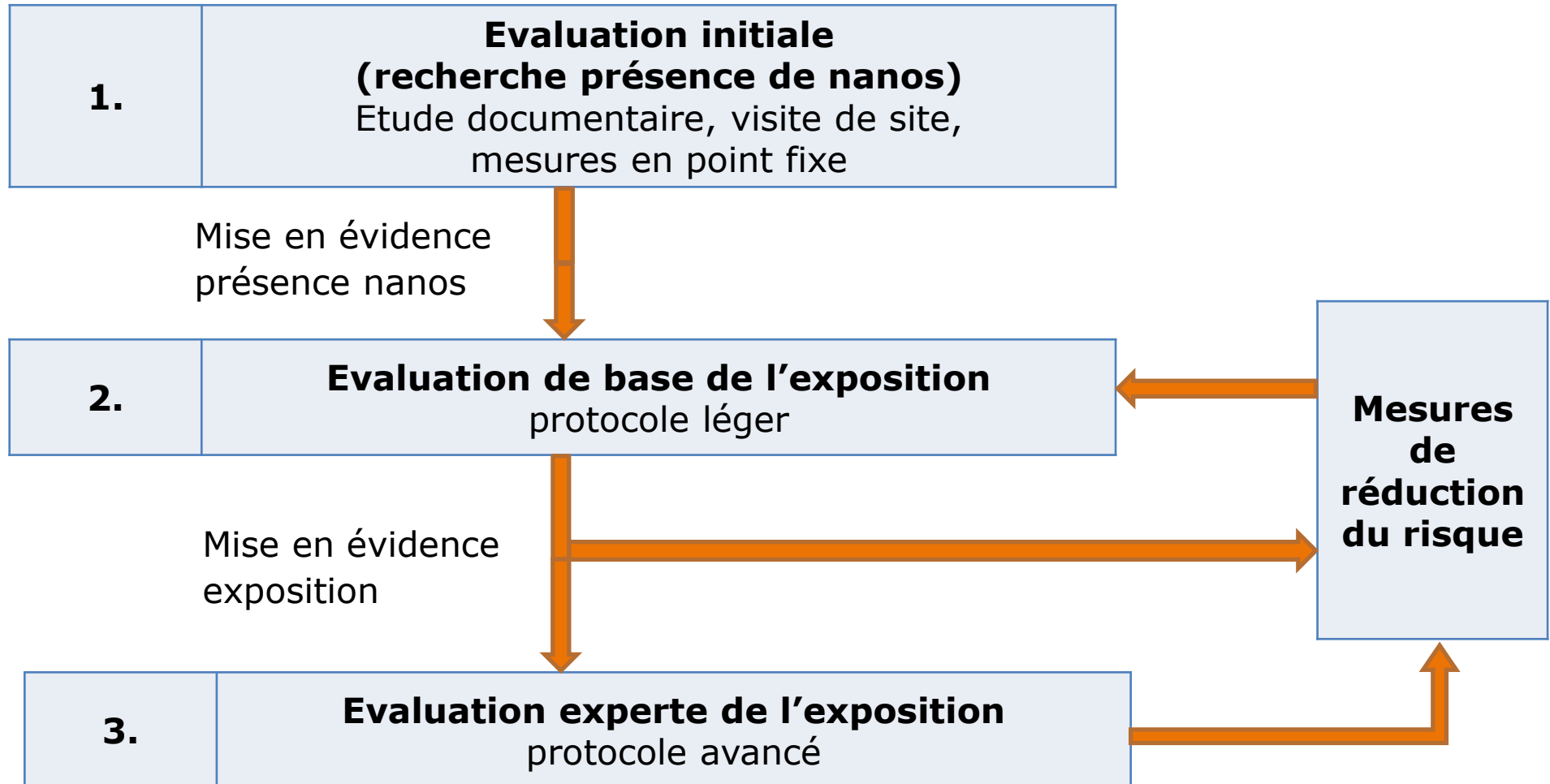


Maîtrise de la chaîne complète

# Domaines de substances

1. Substances nanoparticulaires (manufacturées, déclarées à R-nano)
  - 1a. Substances utilisées massivement de longue date
    - Noir de C,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , ...
  - 1b. Nouvelles substances (ex : nanotubes de C, ... )
2. Nanoparticules non intentionnelles à chimie spécifique
  - Ex : fumées, travaux des métaux, nettoyage par décapage, ...
3. Particules ultrafines (pollution atmosphérique)
  - Ex : sources de chaleur, moteurs, frottements, ...

# La démarche (OCDE / future norme EU)



# Objectifs d'exposition aux nanos

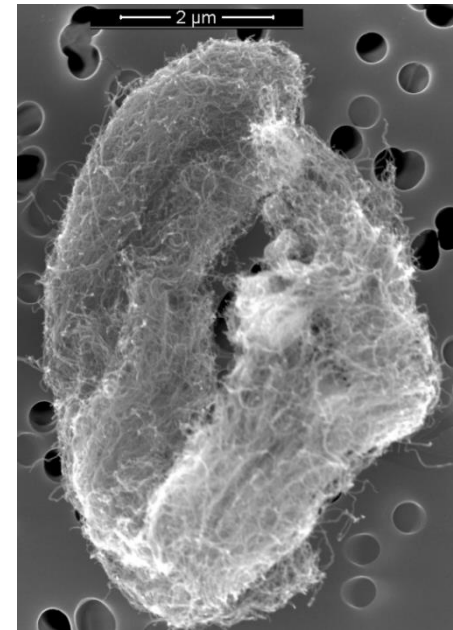
- Soluble ( $>100$  mg/L) → pas de changement de risque
- Fibre rigide (ratio 3:1) → 0,01 fibre/cm<sup>3</sup>
- Toute autre substance :
  - 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (pour une densité des agglomérats de 1)
  - Proportionnel à la densité des agglomératsexemple : 7,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une densité des agglomérats de 0,1  
exemple : 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une densité des agglomérats de 4

*Ref : Assessment criterion (reference value) for nanoscaled GBP, BAUA, 2015*



# Objectifs d'exposition ciblés

- nanoTiO<sub>2</sub>
  - 300 µg/m<sup>3</sup> (US NIOSH, INRS)
- Nanotubes de carbone
  - 1 µg/m<sup>3</sup> (US NIOSH)



*Pelote de nanotubes de Carbone*  
©NANOINSPECT

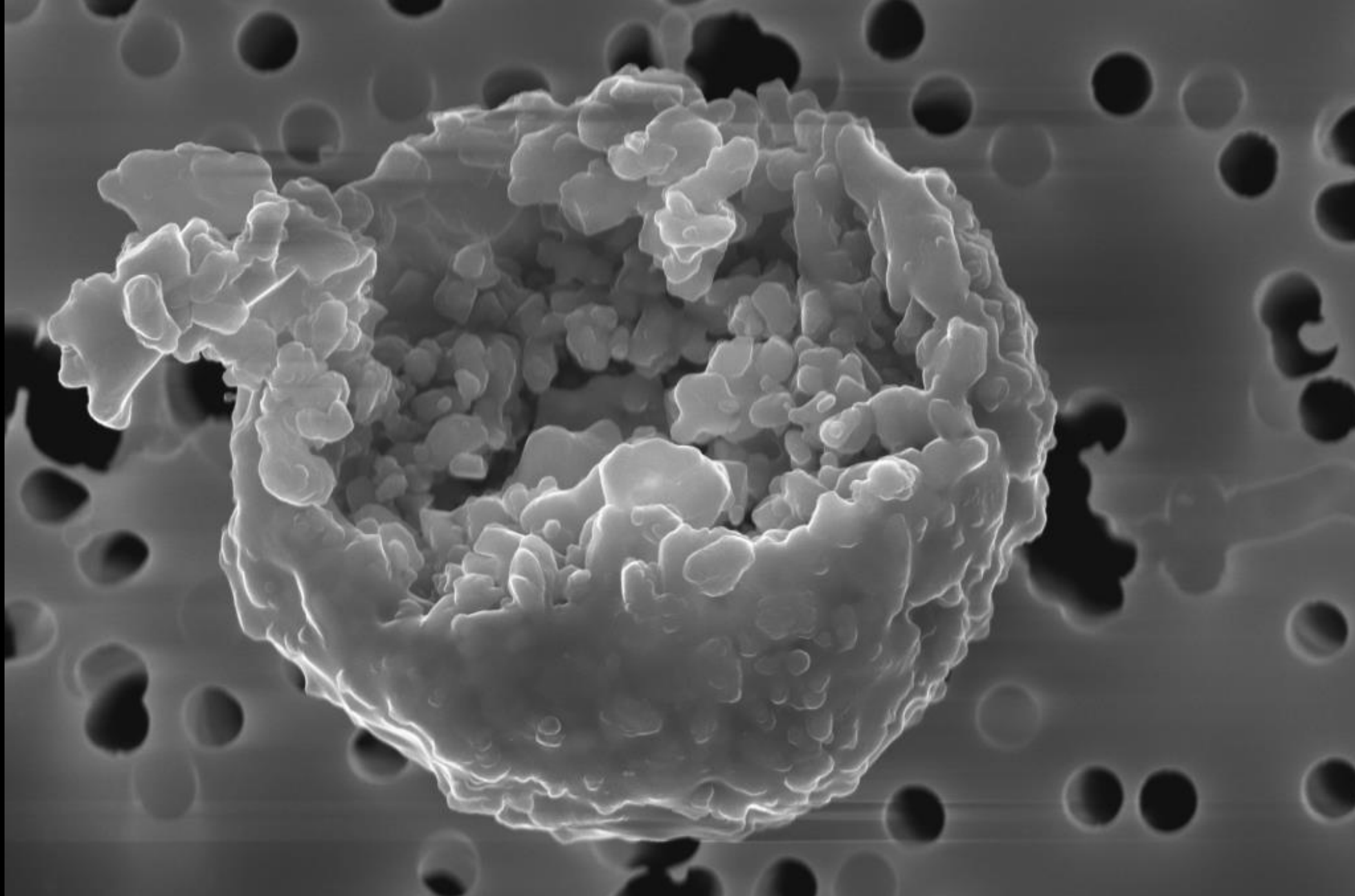


- NANOBADGE et gestion du risque nano
- Exemple de mise en œuvre

# Imprimante 3D



– Poudre  $\text{Al}_2\text{O}_3$



LITEN  
DTNM

1  $\mu\text{m}$



Mag = 41.00 K X EHT = 10.00 kV

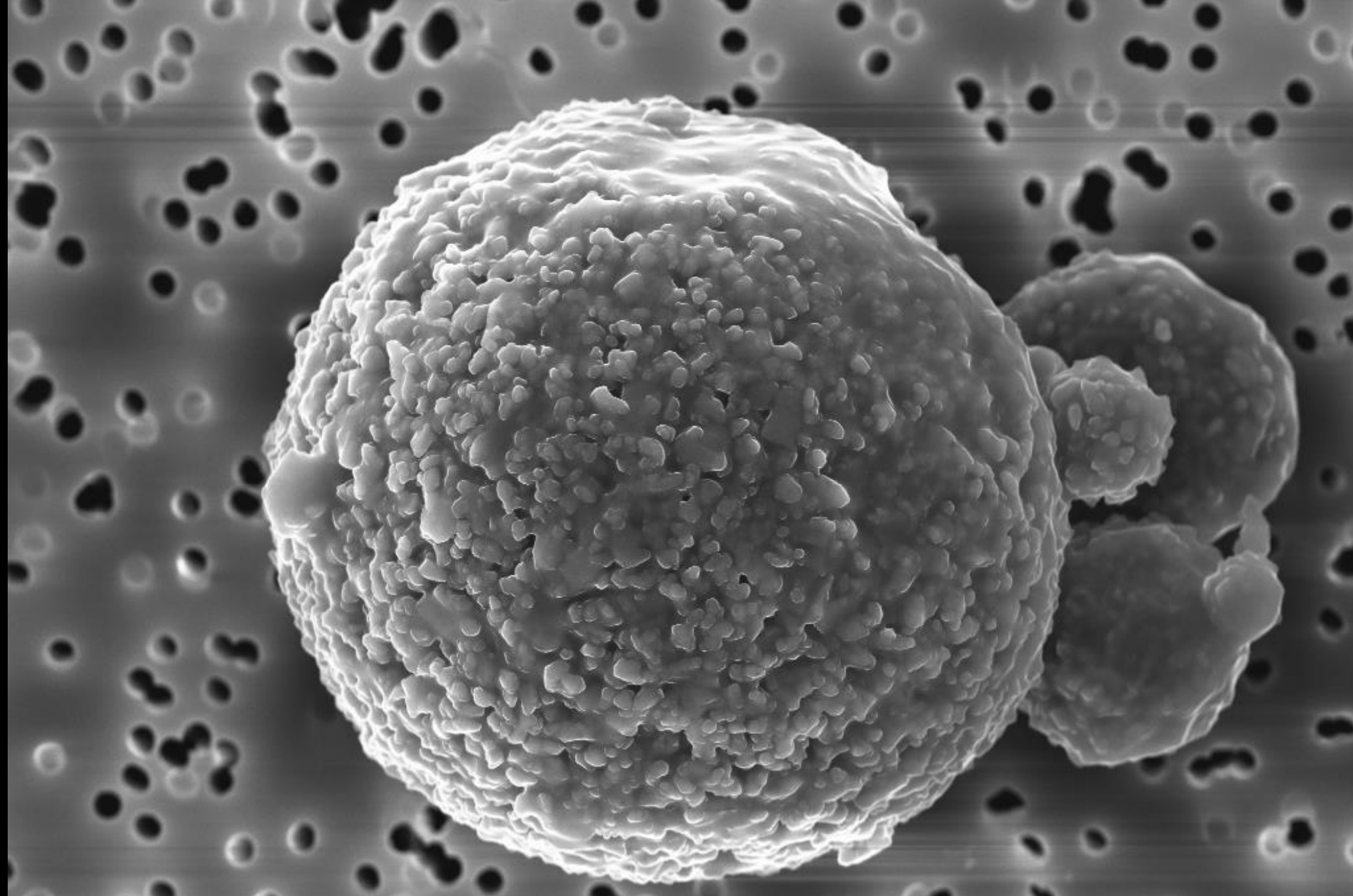
WD = 5.2 mm

Signal A = InLens

User Name = SMEJKAL

File Name = A222 - 02.tif

Date : 15 Nov 2016



LITEN  
DTNM

2  $\mu\text{m}$



Mag = 18.44 K X EHT = 10.00 kV

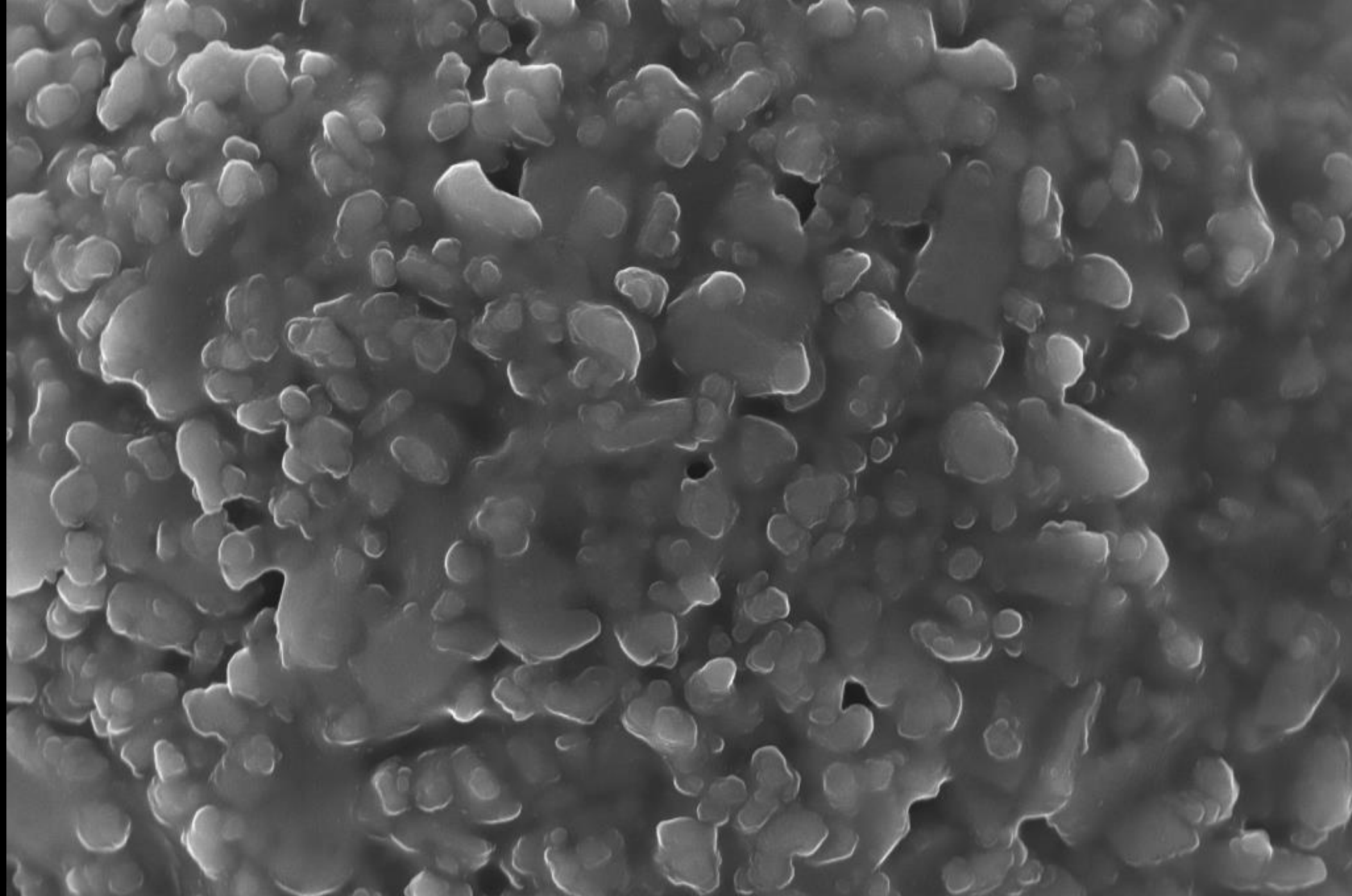
WD = 5.3 mm

Signal A = InLens

User Name = SMEJKAL

File Name = A222 - 07.tif

Date : 15 Nov 2016



LITEN  
DTNM

1  $\mu\text{m}$



Mag = 51.08 K X

EHT = 10.00 kV

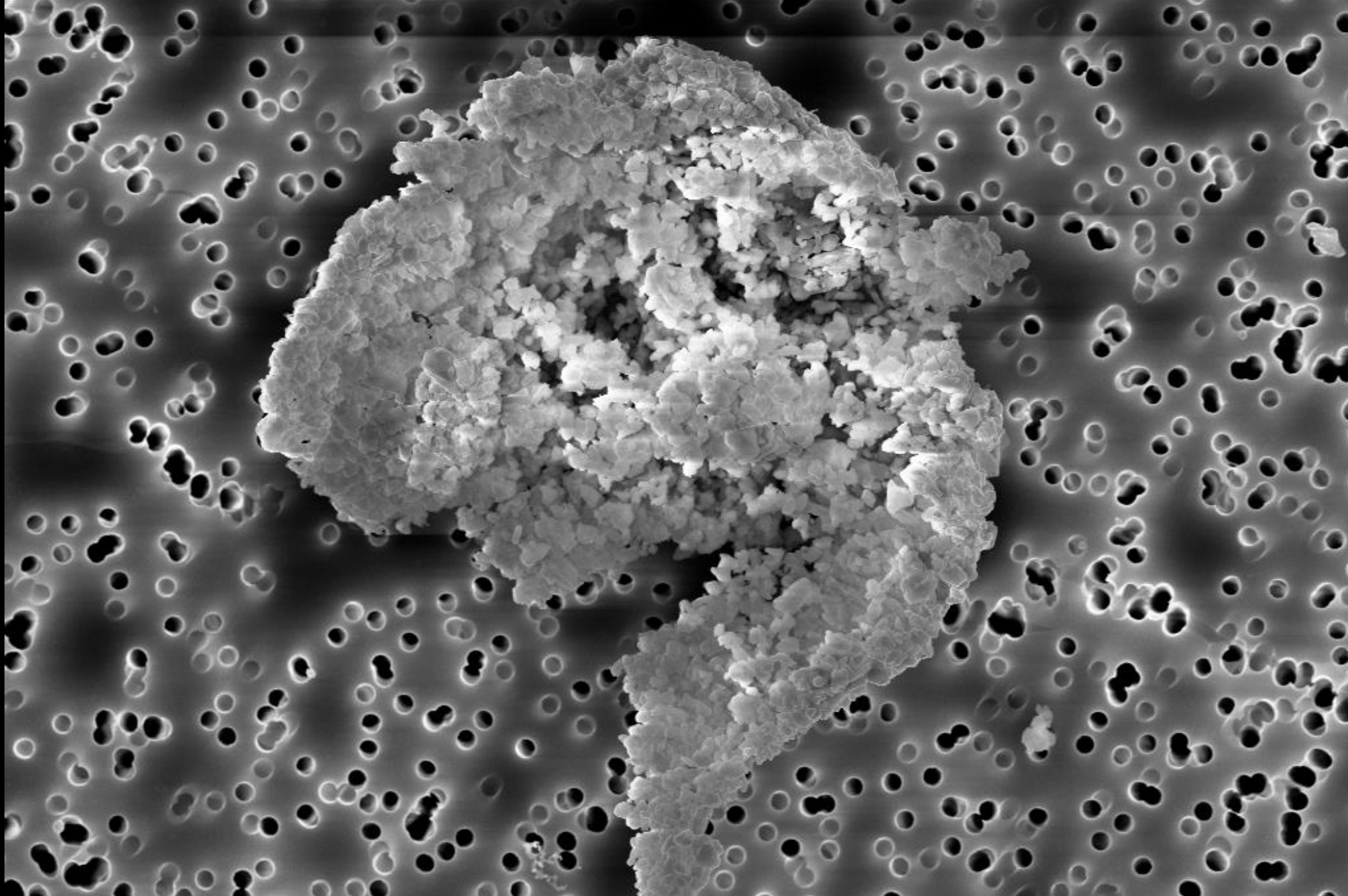
WD = 5.3 mm

Signal A = InLens


User Name = SMEJKAL

File Name = A222 - 07'.tif

Date : 15 Nov 2016



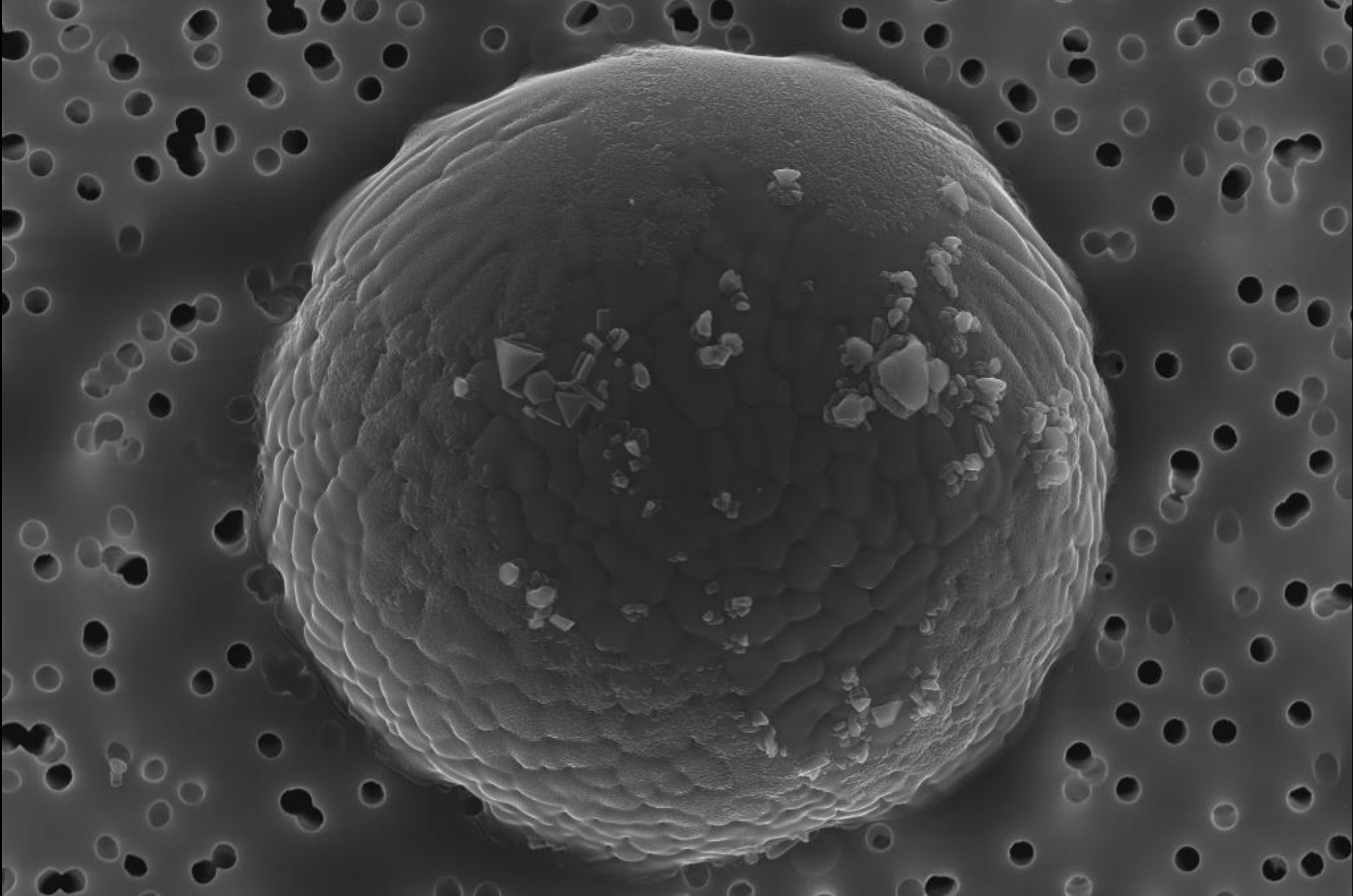
LITEN  
DTNM

2  $\mu\text{m}$   


Mag = 11.93 K X    EHT = 10.00 kV  
WD = 9.5 mm

Signal A = InLens  
User Name = SMEJKAL  
File Name = A222 - 01.tif

Date : 10 Nov 2016



LITEN  
DTNM

2  $\mu\text{m}$



Mag = 17.48 K X    EHT = 10.00 kV  
WD = 5.2 mm

Signal A = InLens  
User Name = SMEJKAL  
File Name = A222 - 04.tif

Date : 15 Nov 2016



# Résultats

- Aluminium détecté nano et non-nano
- Équivalent en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  :  **$18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3 < C < 189 \mu\text{g}/\text{m}^3$**
- Exposition conséquente → port de l'EPI obligatoire
- Pour la suite :
  - quantification précise de l'aluminium
  - mesure de densité des agglomérats
  - Mesure d'ambiance

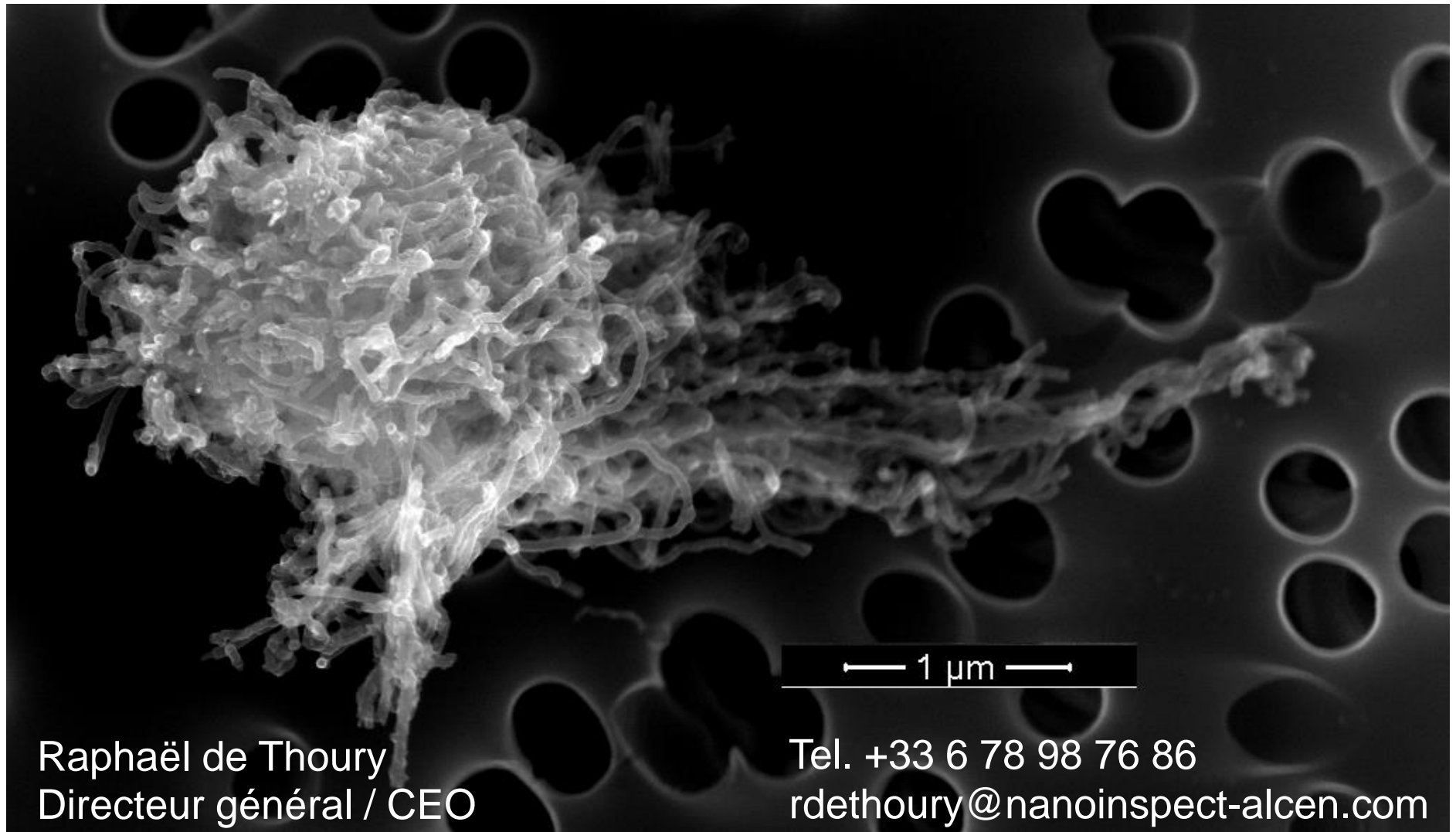
# Objectifs

- Hypothèse : densité des agglomérats = 0,7
- Limite d'exposition :  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Idéal à viser :  $0,1 * 52 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3}$

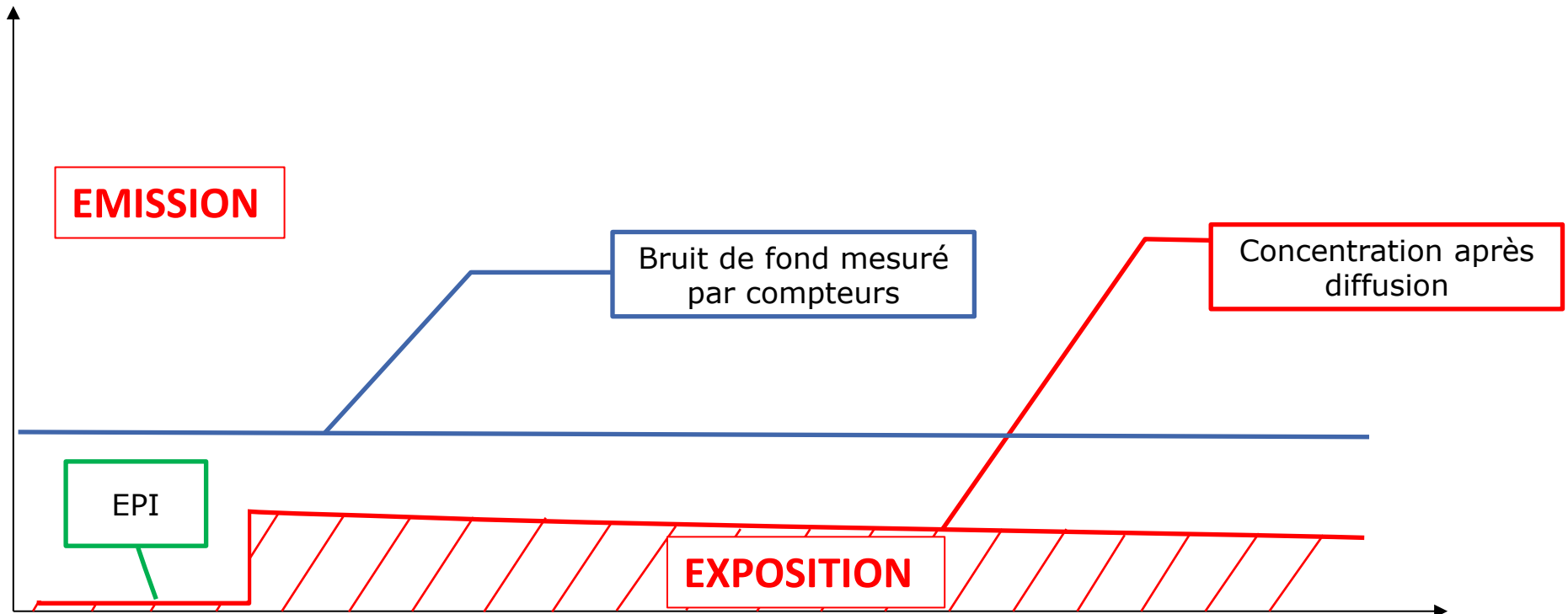
# Partenariat avec les STT

- 1<sup>ère</sup> campagne de démonstration et de formation gratuite
  - 2 détections métaux et 2 détections microscopie électronique
- Location longue durée NANOBADGE (90€ / mois)
- 2 détections métaux gratuites pour chaque nouveau site
- Consommables restant à la charge (cassette 50€)

# Merci de votre attention



# Annexe : Le comptage temps réel



- Stagnation possible pendant plusieurs jours