



DEMARCHE DE PRÉVENTION

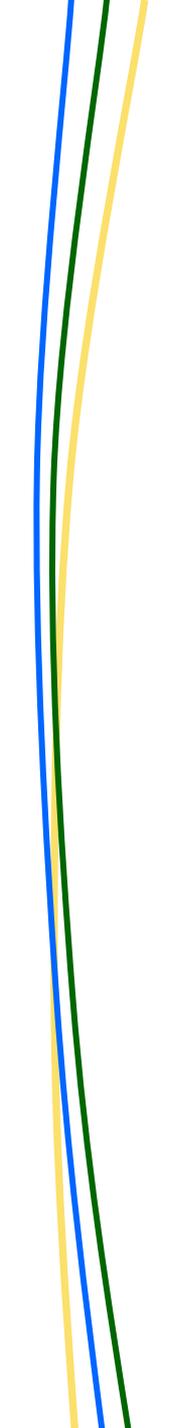


APPLIQUÉE AUX NANOMATÉRIAUX

Source Photos: INRS

# Difficultés auxquelles on doit faire face

- Grande réactivité de surface des NM
- Absence d'étiquetage spécifique
- Données insuffisantes sur les dangers de NM mis sur le marché
- Connaissance parcellaire de la toxicité des NM manufacturés
- Peu de données d'exposition professionnelle
- Méthodes de mesure complexes et coûteuses  
Interprétations ?
- Révision de la définition nano depuis 2011



Quelle démarche de prévention mettre en place en entreprise ?

Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

- Éléments disponibles pour faciliter le repérage des produits contenant des Nano :
  - **FDS** (mention forme « nano » conseillée, mais pas de caractère obligatoire rubrique 9)
  - **Fiche technique +++**,
  - **Contact fabricant/distributeur/fournisseur**
    - récépissé R-Nano
  - **Caractère innovant, propriétés nouvelles affichées**
  - **Caractérisation du matériau par un labo, ...**
  - **Fiche d'entreprise**

Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

- S'interroger sur la nécessité ou non de fabriquer ou d'utiliser le nanomatériau – Etudier le rapport Bénéfices attendus / Risques supposés
- Privilégier les formes plus sûres (liquide, gel, état aggloméré, pastilles, matrices, ...)



POUDRE  
ULTRAFINE



SUSPENSION  
LIQUIDE



EXPOSITION  
POTENTIELLE

Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

▷ Réaliser l'inventaire des situations de travail

▷ **Identifier les postes de travail et les tâches**

▷ **les quantités de produits manipulés**

▷ **l'état** dans lequel se trouvent les produits : suspension liquide, poudre, gel, pastille, etc.,

▷ la capacité qu'ont les produits à se retrouver dans l'air ou sur les surfaces de travail c'est-à-dire à former des aérosols ou des gouttelettes (**dissémination des produits**),

▷ **Identifier les conditions d'exposition** des salariés (**voies d'exposition** : par inhalation, par contact cutané voire par ingestion, **durée et fréquence d'exposition**, etc.),

Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

## ▷ Evaluer les risques par des méthodes qualitatives

▷ Basées sur des informations d'entrée simples concernant les dangers et l'exposition

Ex: Outil de gestion graduée des risques spécifiques au cas de NM, *Anses 2011*

The diagram shows a risk matrix with a vertical axis for 'Bandes de danger' (BD1 to BD4) and a horizontal axis for 'Bandes de potentiel d'exposition' (BE1 to BE4). The vertical axis is marked with a '-' at the top and a '+' at the bottom. The horizontal axis is marked with a '-' at the left and a '+' at the right. The matrix cells are color-coded from yellow to red, representing increasing risk levels.

		Bandes de potentiel d'exposition			
		BE1	BE2	BE3	BE4
Bandes de danger	BD1	BM1	BM1	BM1	BM2
	BD2	BM1	BM1	BM2	BM3
	BD3	BM2	BM2	BM3	BM4
	BD4	BM3	BM3	BM4	BM4

**Bandes de maîtrise:** BM1: Ventilation générale  
BM2: Ventilation locale  
BM3: Vase clos  
BM4: Recours à un expert

Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

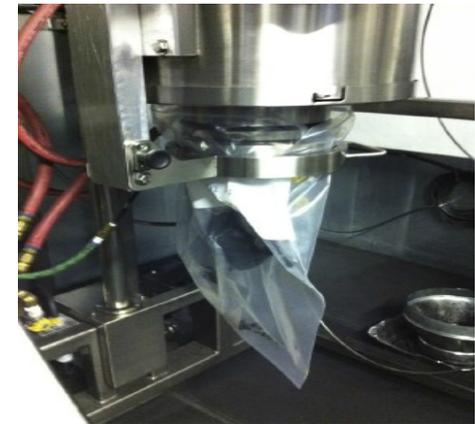
## ▷ Mettre en place de barrières (travailleur/NM) :

### ▷ Matérielles

- ▷ Conteneur étanche
- ▷ Enceinte ventilée

### ▷ Immatérielles

- ▷ Local spécifique en légère dépression (sas)
- ▷ Dispositifs de captage localisés



Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

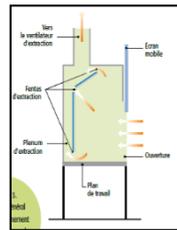
Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

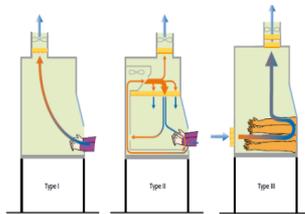
## ▷ Encoffrer / capter au plus près de la source d'émission

### ➤ Sorbonne de laboratoire

NF EN 14175-1 à 6



### ➤ PSM norme EN



### ➤ PSC

### ➤ Autres dispositifs

➤ ...

- Boîtes à gants
- Table aspirante
- Anneau aspirant
- Dossieret aspirant
- Buses aspirantes
- ...



Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

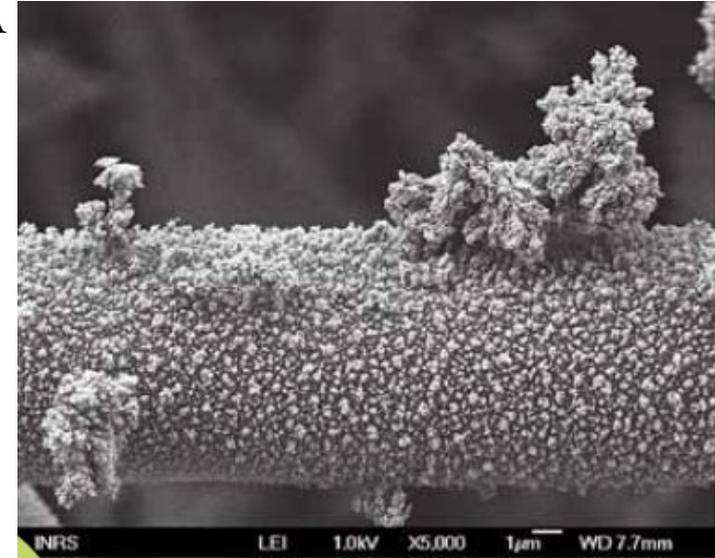
Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

## ▷ Filtrer avant rejet à l'extérieur

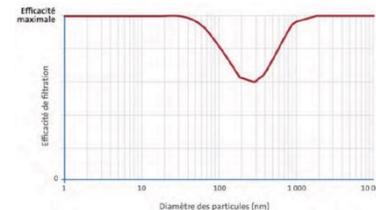
Média fibreux: filtre à air à très haute efficacité HEPA  
au moins de classe H13 (99,95%)  
(norme EN 1822-1)

Il y a une augmentation de  
l'efficacité des filtres à fibres avec la  
diminution de la taille des particules



## EN CONCLUSION

**Filtres à fibres = barrière efficace  
vis-à-vis des « NANOMATERIAUX »  
dont la taille est  $> 1 \text{ nm}$**



Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

▷ Choisir les EPI selon :

- La nature du nanomatériau
- Les connaissances toxicologiques
- La nature de l'exposition



Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

## Les EPI :

- **Combinaison à capuche jetable de type 5** étanche aux poussières, avec serrage au cou, aux poignets et aux chevilles.

Textiles PEHD (type Tyvek® plus efficaces que PP)

- **Lunettes** équipées de protections latérales
- **Couvre-chaussures**
- **Gants étanches et jetables (nitrile)**



Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

Les EPI respiratoires (à définir en fonction de la tâche et de la durée)

- Travaux peu exposants de courte durée :
  - **Pièce facale filtrante jetable (FFP3)**
  - **½ masque ou masque complet muni d'un filtre de classe 3**
- Travaux peu exposants (> 1 heure) (**nettoyage d'une étuve**) :
  - **appareil à ventilation assistée**
    - ½ masque (TM3 P)
    - Masque complet (TM3 P)
    - Cagoule (TH3 P)
- Travaux exposants (**transfert conditionnement**) :
  - **adduction d'air / appareil isolant**
    - Masque complet, cagoule, combinaison complète



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Paris, le 19 février 2019

Risques professionnels liés aux nanomatériaux  
Des appareils de protection respiratoire efficaces  
sous certaines conditions

Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

- Délimiter, signaler la zone de travail
- Limiter le nombre de personnes exposées
- Respecter des mesures d'hygiène strictes
- Nettoyer (locaux/installation/équipement)
  - Humide, aspirateur de classe H (norme NF EN 60335-2-69)
- Collecter les déchets NM (Guide INRS 6331)
  - Emballages fermés et étanches mentionnant la présence NM
    - Nanomatériaux « libres » = déchets dangereux
    - Nanomatériaux « incorporés dans une matrice » = ACD





Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité  
des mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

- Procéder aux contrôles périodiques des installations afin de garantir le maintien de leurs performances aérauliques initiales (annuel à minima)
- Constituer un dossier de valeurs de référence à la mise en service
- Tenir à jour une consigne d'utilisation de l'installation



Repérer

Substituer

Evaluer les  
risques

Mettre en place  
des mesures  
techniques et  
organisationnelles

Vérifier  
l'efficacité des  
mesures

Assurer la  
formation et  
l'information  
des travailleurs

- Former/informer les travailleurs sur les risques et les mesures de prévention à mettre en œuvre
- Rédiger une notice de poste
- Rendre accessible les FDS aux travailleurs
- Assurer le suivi régulier de l'exposition des travailleurs
  - Type de nano – quantités – tâches effectuées – moyens de prévention / protection

# Conclusion

- Peu de données disponibles sur les expositions
- Instaurer des procédures strictes de prévention tout au long du cycle de vie des produits
- Privilégier la protection collective et la protection intégrée aux procédés : isoler les équipements, capter les nanomatériaux à la source, filtrer l'air des lieux de travail
- Porter les EPI adaptés