

# DIRECCTE

Nouvelle-Aquitaine

## Exposition aux nanomatériaux: gestion pragmatique par l'équipe santé travail et rôle de l'IDEST

*Dr Nadine RENAUDIE*

Toulouse 9 octobre 2019



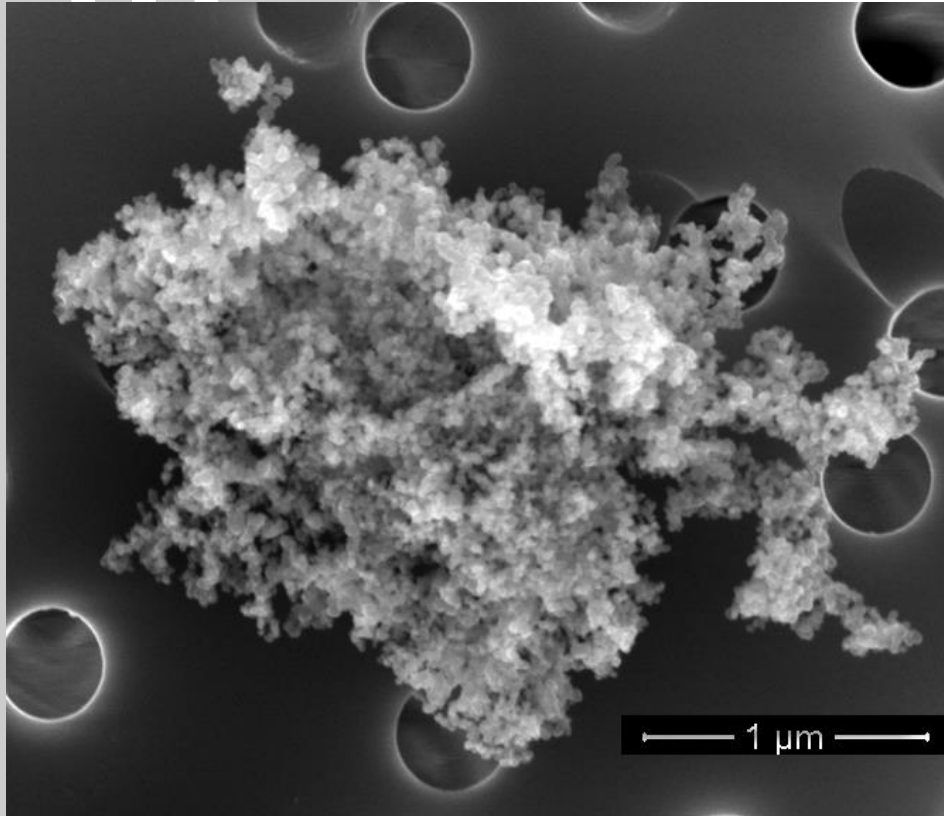
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFÈTE  
DE LA RÉGION  
NOUVELLE-AQUITAINE

- 1. Les nanomatériaux : un sujet pour les équipes pluridisciplinaires (EP) des services de santé au travail?**
- 2. Quel rôle pour les EP et l'IDEST ?**

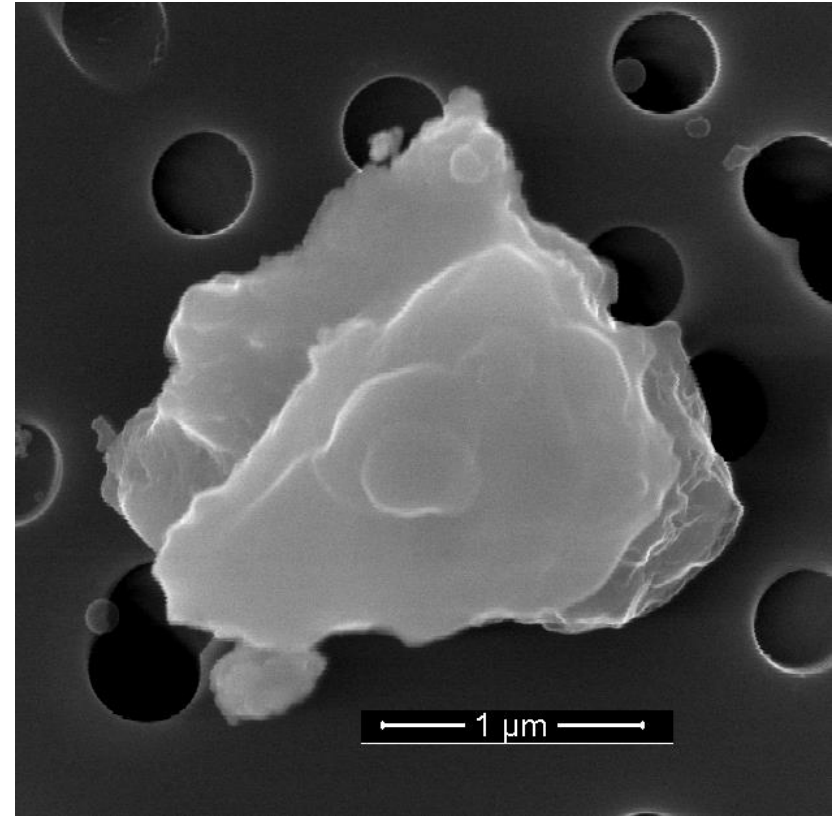
## **1. les nanomatériaux : un sujet pour les EP**

## Particularités des nanos



©PARTICLEVER A

NANO



NON NANO

# Exposition dans l'industrie :

*Pesée et transvasement manuel de poudre ultrafine*



*Exposition potentielle à l'inhalation de particules nanométriques de silice utilisé comme anti agglomérant*



# Exposition sur des chantiers

*revêtement innovant développé par EUROVIA*



*utilisation d'un enrobé contenant du dioxyde de titane nanométrique piégeant les particules de dioxyde d'azote principal polluant émis par les moteurs à combustion sur les parkingsda pollution*

## Nanomatériaux et risques émergents

**Risques émergents:** *toutes les situations de travail pouvant induire des risques nouveaux et croissants Def.EU-OSHA 2009* mettant en jeu des phénomènes insidieux et des effets sur la santé le plus souvent méconnus et différés

# Prévention des risques émergents : des orientations en santé

- C'est 1 des **axes stratégiques** que s'est fixé l'**Union européenne** en matière de santé et sécurité pour 2014/2020 « *lutter contre les risques existants et nouveaux (**nanomatériaux**, biotechnologies...* »
- Dans la **Stratégie Nationale de Santé 2018/2022** axe « *donner la priorité à la **prévention*** »
- Thématique du **Plan Santé Environnement 3 2015/2019**
- Thématique retenue dans le **Plan Santé Travail 3 2016/2020** action 1;12 « *mieux connaitre et mieux **prévenir les risques émergents*** » déclinée dans plusieurs **PRST3**



# DPC : orientations 2020 - 2022

Réf. Arrêté du 31 juillet 2019

Pour les **médecins spécialisés en médecine et santé au travail:**

orientation no 110: Expositions professionnelles aux agents chimiques

Pour les **infirmiers exerçant en santé au travail**

– **orientation no 192:** Promotion et développement d'une culture de santé sur les lieux de travail

– **orientation no 193:** Prévention, dépistage et surveillance des pathologies professionnelles en développant la démarche clinique infirmière en santé au travail

– **orientation no 194:** Identification des risques professionnels susceptibles de provoquer des atteintes à la santé

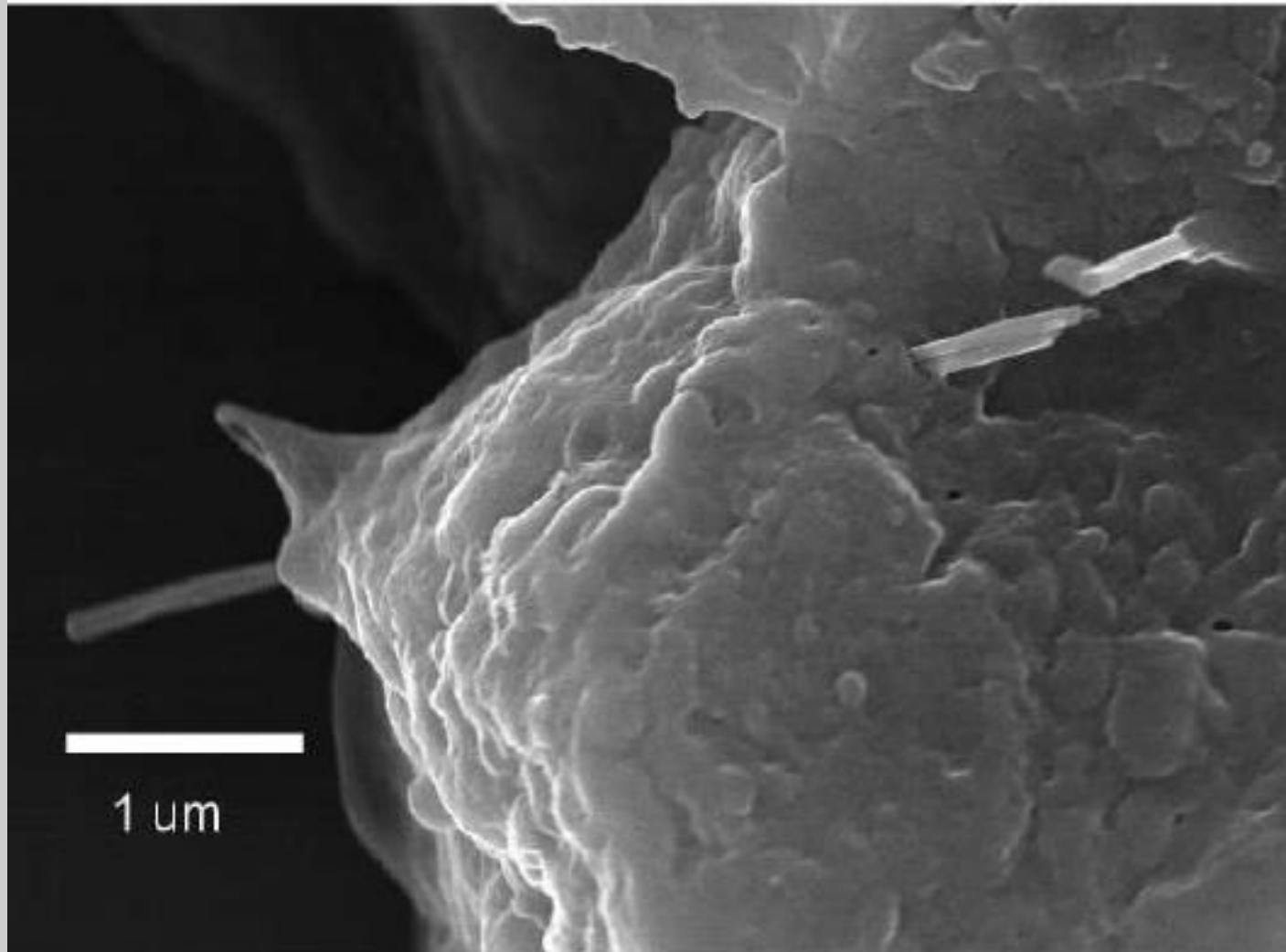
# Nanomatériaux des données acquises expérimentales

1. Les formes nanométriques génèrent une réponse **inflammatoire** plus importante que celle induite par des particules de forme et composition chimique identique mais de taille micrométrique
2. A doses équivalentes **la forme fibreuse** génère plus d'effets inflammatoires que la forme sphérique
3. Le rôle de l'inflammation et de l'oxydation dans l'apparition de la maladie constitue l'hypothèse principale du mécanisme d'action des NM ([Travaux de Ken Donaldson](#)),
4. La voie respiratoire : la plus préoccupante
5. La migration possible des nanoparticules inhalées par le mécanisme de la **translocation olfactive** (passage possible vers le SNC par migration via le nerf olfactif )

# Nanomatériaux des données acquises expérimentales

6. **Toxicité des nanotubes de carbone (NTC):** taille déterminante (les NTC longs, fins et bio persistants ont la capacité à générer fibrose, cancer pulmonaire et mésothéliome en cas d'inhalation) *Réf. ANSES Toxicité des nanotubes de carbone état de l'art 2011/2012*
7. **Classification par le CIRC** en CAT 2B des nanotubes de carbone multi feuillets (MWCNT-7 ) cancérogènes possibles pour l'homme *Réf. Lancet Oncology, Volume 15, No. 13, p1427–1428, December 2014*
8. Effet initiateur et promoteur du TiO<sub>2</sub> nanométriques sur les stades précoces de la **cancérogenèse colorectale** ( des lésions pré cancéreuses sont retrouvées chez 40% des rongeurs exposés) *travaux de l'INRA 2017*

# La réalité toxicologique : l'effet fibre



# Risques émergents : des recommandations en santé au travail

- juillet 2006 rapport de l'AFSSET « *nanomatériaux effets sur la santé de l'homme* »
- De nombreux avis de l'ANSES et publications de L'INRS
- juin 2018 rapport du HCSP ( Haut Conseil de santé publique) **recommandations sur les mesures de gestion à mettre en œuvre vis-à-vis des populations riveraines du TIO2 ainsi que pour les travailleurs .**

**TiO2** à l'échelle  
nanométrique

- mars 2019 rapport de l'OMS « **lignes directrices pour la protection des travailleurs contre les risques potentiels des Nanomatériaux manufacturés** »

trst

Lignes directrices de l'OMS  
pour la protection des travailleurs  
contre les risques potentiels  
des nanomatériaux manufacturés

Organisation mondiale de la Santé

Document de référence  
pour la protection des travailleurs  
contre les risques potentiels  
des nanomatériaux manufacturés  
DT-0036



# Principes directeurs pour l'approche des risques liés aux nanomatériaux

## *L'OMS insiste*

- **Le principe de de précaution** « réduire les expositions même si l'on a des incertitudes concernant les effets indésirables sur la santé dans les situations où il est raisonnable de le faire
- **La hiérarchie des moyens de protection** : privilégier les mesures de maîtrise des risques les plus proches de la racine du problème par rapport aux mesures qui reposent sur les travailleurs comme le port d'EPI
- **3 grandes catégories de NMM préoccupants** : NM à toxicité spécifique, NM sous forme de fibres, NM biopersistants
- **L'accent est mis sur la prévention des NMM inhalables** (exposition par voie respiratoire)



# Recommandations du HCSP pour les médecins du travail et les SST

## *Le rapport insiste*

- sur la **traçabilité** des expositions dans le DMST
- la **formation** des équipes pluridisciplinaires et plus particulièrement des médecins du travail aux risques nano
- la nécessité de faire un **inventaire des postes** les plus exposants
- l'importance de **promouvoir des mesures** sur les postes identifiés
- en l'absence de marqueurs d'exposition spécifiques, renforcer la **prévention primaire** au poste
- l'obligation de prendre en compte la **capacité à porter** des **EPI**

# Recommandations du HCSP pour les médecins du travail et les SST



- pour les **femmes enceintes et allaitantes** il est recommandé un changement temporaire de poste
- pour les **femmes en âge de procréer** une information doit être délivrée à l'embauche des risques liés aux nanoparticules
- le risque doit être inscrit dans le PRP plan de prévention des risques de l'entreprise et mentionné aux entreprises extérieures intervenantes
- poursuivre l'étude épidémiologique **EpiNano** menée par Santé Publique France
- inciter les chefs d'entreprise et les travailleurs à participer à cette cohorte.

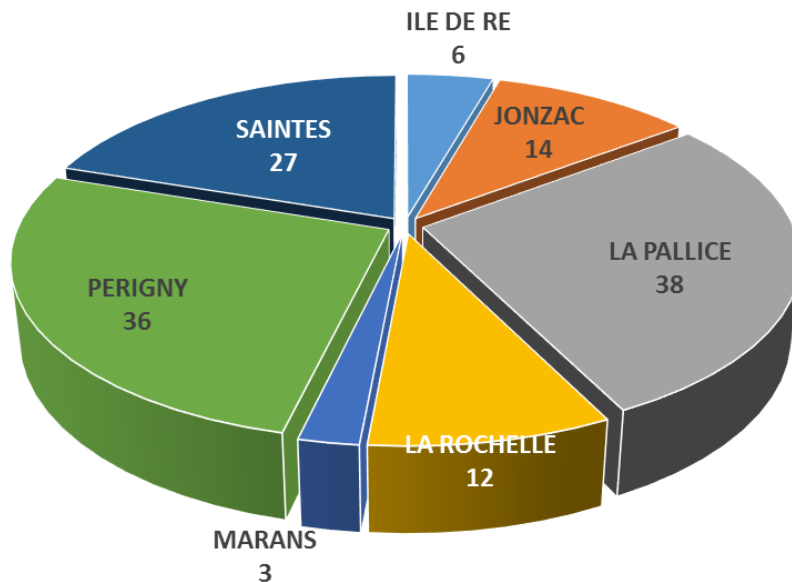
## Des constats dans les entreprises utilisatrices

- Les entreprises concernées sont de toute taille: start up, groupe, TPE PME
- Des salariés au statut divers (CDI , intérimaire ++)
- Tout type de poste : production, R&D, nettoyage , maintenance, prestataire recevant les déchets...
- Poste très exposant : dépotage, dessachage des matières premières , pesée et déversement
- Les formes poudres sont les plus fréquentes
- Les 2 NP les plus fréquemment identifiées par les SST: Silice amorphe nanométrique et noir de carbone
- Les quantités mises en œuvre sont très variables: 100 tonnes annuelles à quelques kilos par an
- ***La gestion du risque nano n'est pas influencée par la taille de l'entreprise***

# Connaissance du risque nano par les entreprises

*enquête par questionnaire*

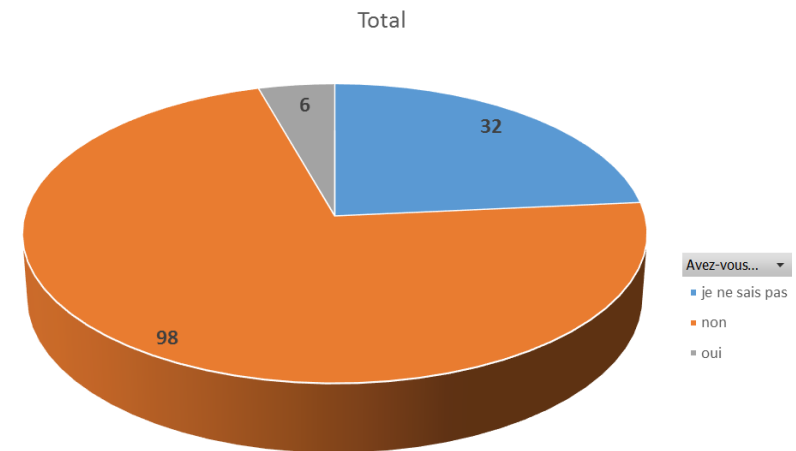
*par un SSTI de Nouvelle-Aquitaine (STAS 17)*



A la question: avez-vous connaissance de l'utilisation de NM ou de production de NP dans l'entreprise 100% de réponses

**Près d'une entreprise sur 4 ne savent pas**

Nombre de CODE APE



136 entreprises --  
adhérentes d'un SSTI tout  
secteur d'activité  
(industrie BTP Services  
commerce )ciblées en  
raison d'un potentiel  
risque chimique

## Du côté des SST

- de nombreuses questions
- méconnaissance globale de ces nouveaux risques
- pas de recommandations sanitaires (HAS, SFMT) ni textes réglementaires sur lesquels s'appuyer
- pas d'expérience en la matière
- aucune modalité de suivi ou d'action en milieu de travail formalisée

**Perte de repère tant pour l'action en milieu de travail que pour l'activité clinique**

→ ***Cela ne doit toutefois pas conduire à l'inaction***

## C'est un sujet pour les SST

- des enjeux avant tout sanitaires
- des demandes de l'entreprise (employeur ou salarié, CSE, référent santé sécurité ,responsable HSE...) qui sont encore rares
- nécessité d'anticiper les besoins et favoriser l'information
- contribuer à améliorer la connaissance scientifique
- **Mener des actions de prévention primaire pour passer d'une vision réparatrice à une vision protectrice de la santé**

## 2. Quel rôle pour les EP et les IDEST ?



# Risques émergents : des repères pour agir en santé travail

Dans le code du travail pas de dispositions spécifiques  
NANO

- **en terme de prévention :**

la prévention des risques NANO répond aux mêmes exigences que toute démarche de prévention

→ **les Principes Généraux de Prévention (PGP)**  
définis à l'[Art L 4121-1](#)

L'employeur doit évaluer les risques, les supprimer ou les réduire informer et former les salariés

→ **les mesures de prévention applicables sont celles des agents chimiques dangereux (ACD) ou des CMR selon les cas**

# Risques émergents : des repères pour agir en santé travail

Dans le code du travail pas de dispositions spécifiques  
NANO

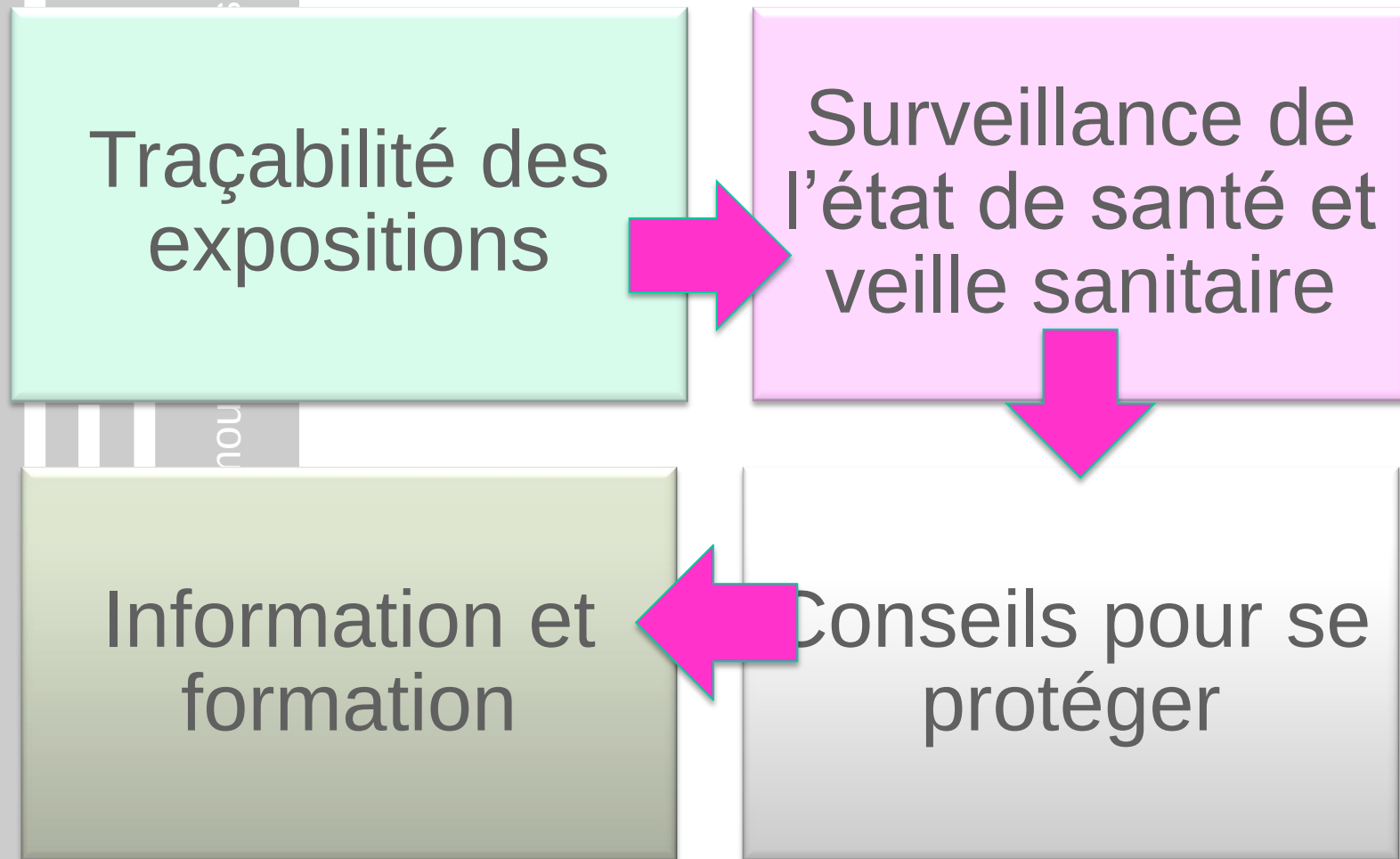
- en ce qui concerne les missions générales des SST

→ Art L 4622-2 code du travail

alinéa 2 → conseiller les employeurs, les travailleurs sur les dispositions et mesures nécessaires afin d'éviter ou de diminuer les risques professionnels

alinéa 4 → participer au suivi , contribuer à la traçabilité des expositions professionnelles et à la veille sanitaire

# 4 missions réglementaires pour l'équipe santé travail



## Rôle de l'IDEST

### *conditions préalables et cadre général d'intervention*

- Se former avant tout : **spécificités des nanomatériaux , sujet vaste et sensible**
- Travailler en équipe pluridisciplinaire: **sujet complexe**
- Agir dans le cadre réglementaire des missions actuellement confiées aux infirmières : **cadre suffisant**
- Missions concernant le risque nanos pouvant être déployés par les IDEST à 2 moments

- ***lors des entretiens individuels (VIP )***
- ***lors de l'action en milieu de travail***

## Rôle de l'IDEST

### *1. Participer à la traçabilité individuelle des expositions et/ou des situations à risque*

- **2 objectifs essentiels** : médico légal et l'amélioration des connaissances
- **Seul cadre réglementaire existant pour les ACD**
- **Constat** : le risque nanoparticulaire est actuellement très faiblement tracé dans les DMST (méconnaissances du risque par les équipes- difficultés de repérage- des expositions douteuses- pas de déclaration de la part de l'employeur- pas de contrainte réglementaire- vécu comme une contrainte technique par les membres des EP, manque de temps et de coordination, complexité des thésaurus)

## *Traçabilité dans le DMST*

### *Enquête menée par un SSTI de Nouvelle-Aquitaine*

- Ce sujet a été le point de départ d'une **enquête** menée par l'AIST87 en 2017/2018 auprès des membres des équipes pluri du service

- **Mémoire** dans le cadre du DIUST infirmière  
« *Traçabilité du risque nanoparticulaire en service de santé interentreprises* »

**Agnès NICOT Nov. 2018 – université de Bordeaux**

Objectif Evaluer la méthodologie de repérage et de traçabilité de l'exposition aux nanoparticules des salariés suivis à l'AIST87

Perspectives Améliorer le recueil et l'exploitation statistiques et collectives des données tracées dans le DMST

## *Traçabilité individuelle dans le DMST recommandations*

- Noter dans le DMST une exposition nano confirmée **ou suspectée**
- 1/ **Le poste de travail occupé**
  - Les gestes exposant aux NM
  - les quantités et la nature chimique des produits manipulés
  - l'état dans lequel se trouve les produits : suspension liquide, poudre, gel, pastille, etc.
  - la capacité de dispersion qu'ont les produits
- 2/ **Les conditions d'exposition:**
  - Les voies d'exposition, durée, fréquence d'exposition, données métrologiques
  - les EPC, le port d'EPI

**3/ Différencier** une exposition à des nanomatériaux manufacturés ( NMM) et une exposition à des nanomatériaux non intentionnels (NMNI ,type soudage ,imprimante 3D, procédés thermiques ou mécaniques)

4/ Prendre en compte toutes **les contraintes physiques ainsi que les conditions de température**



## *Tracer c'est écrire !*

Lorsqu'un service de santé au travail soupçonne un risque nanoparticulaire

- il doit le consigner dans des documents écrits (**fiche d'entreprise ,rapport d'activité, bilan risque chimique ,étude de poste , courrier d'alerte )**
- **donner le point de vue du service de santé et de l'équipe pluridisciplinaire**
- donner sa propre évaluation des risques
- La confronter à celle de l'employeur tenu à sa propre évaluation des risques
- écrire même si l'on a des doutes sur un éventuel risque
- ne pas attendre forcément la confirmation

# Rôle de l'IDEST

## 2. Le suivi individuel de santé

VIP  
ou  
SIR

Les salariés exposés aux nanos relève réglementairement d'une **VIP** Les IDEST ont un rôle important par le biais des entretiens qu'elles vont mener

- les nanos sont des ACD
- l'exposition aux nanos ne rentre pas dans les risques particuliers listés réglementairement ( Art R 4624-23 alinéa 1)
- sauf s'il s'agit d'agents CMR (cat 1A ou 1B selon le classement européen ou définis par arrêté du 05/01/1993)
- L' exposition aux Nanos peut néanmoins être considérée comme un poste à risque et relever d'1 SIR si l'employeur complète la liste des postes (art R4624-23)

## *Recueillir des éléments de santé lors des entretiens individuels de santé*

- Interroger le salarié sur son état de santé ([art R 4624-11](#)) et noter dans le DMST tous les événements de santé y compris les **éléments négatifs**
- Evaluer la capacité au **port d'EPI** importance de l'étanchéité des équipements au contact avec la peau nano=amiante
  - équipement adapté à la morphologie : taille du masque adapté au facies (attention aux pertes ou prises de poids)
  - et bon ajustement (importance du rasage)

**Ne pas confondre les conditions nécessaires à une bonne étanchéité du masque avec les CI médicales**

## ***Principaux évènements de santé pouvant être recherchés (liste indicative)***

### **Appareil respiratoire**

- symptômes respiratoires évocateurs d'asthme
- survenue et aggravation de pathologies respiratoires chroniques, asthme
- broncho-pneumopathies chroniques obstructives
- infections pulmonaires
- cancers pulmonaires, dont mésothéliomes pleuraux (pour les nanotubes de carbone)

### **Système cardio-vasculaire**

- infarctus du myocarde; accidents vasculaires cérébraux ischémiques; thromboses
- arythmies cardiaques; insuffisance cardiaque; arrêt cardiaque

### **Système nerveux central**

- maladie d'Alzheimer; maladie de Parkinson; sclérose latérale amyotrophique

### **Système immunitaire**

- pathologies auto-immunes.

## *Mais également*

- Attention particulière aux **femmes enceintes** et en âge de procréer
- effectuer des examens complémentaires (art R 4623-31)
- identifier si son état de santé ou les risques auxquels il est exposé nécessitent une orientation vers le médecin du travail (art R 4624-11)
- informer sur les modalités de son suivi et sur la possibilité de bénéficier d'une visite auprès du médecin du travail (art R 4624-11)

## Rôle de l'IDEST

### *3. La veille sanitaire*

Contribution à toutes les études et enquêtes épidémiologiques ([art R 4624-1](#))

L'IDEST pourra recueillir des informations et des observations pour alimenter les enquêtes de veille sanitaire permettant de faire le lien entre une exposition à des nanomatériaux et la survenue d'une pathologie

Participation possible au

- **déclaration MCP**
- **dispositif de veille EpiNano**

## Rôle de l'IDEST

### *4. informer sur les risques éventuels et sensibiliser sur les moyens de prévention à mettre en œuvre*

**L'objet des VIP (art R 4624-11 ) et des SIR (art R 4624-24) est**

- de l'informer sur les risques éventuels auxquels l'expose son poste de travail
- de le sensibiliser sur les moyens de prévention à mettre en œuvre

## Qui informer et à quel moment ?

Les salariés  
exposés

Lors des VIP

Lors des SIR

L'employeur

Les  
représentants  
du personnel

Les personnes  
compétentes en  
santé sécurité des  
TPE/PME , les  
responsables HSE

Le CSE ou  
la CSSCT

Médecin du travail  
membre de droit (ou  
équipe pluri par  
délégation)

Sensibilise  
informe, alerte



## *Une information maîtrisée*

- Un message **prudent** doit être délivré: ne pas minimiser le risque , ne pas être alarmiste, **ne pas délivrer de message anxiogène** entreprises
- Tenter d'établir et **maintenir** un dialogue  
Donner de l'information à bonne dose pour faire progresser les connaissances
- S'adapter au niveau de connaissance de l'entreprise et à ses besoins pour délivrer le **bon niveau d'information et de conseils**

## *Une information pour lutter contre quelques idées fausses*

- Tous les NM n'ont pas les mêmes dangers
- L'utilisation de nanomatériaux sur le lieu de travail ne signifie pas que le risque ne peut être maîtrisé.
- Même à l'état nanométrique, une particule peut être arrêtée par un filtre à fibres
- L'efficacité des filtres est optimale pour les particules dont le diamètre est compris entre 1 et 100 nm

## *Informier et sensibiliser sur les risques émergents*

- **Action essentielle:** constat méconnaissance du sujet dans les entreprises; tout est à faire
- Elle sera individuelle lors des entretiens infirmiers selon des protocoles établis en amont par le médecin du travail
- Ou collective dans l'entreprise
- Axée sur 3 volets principaux
  - les risques pour la santé
  - les moyens de protection
  - la cohorte Epinano
- Des supports de communication existent

# Action d'information du service inter de Charentes Maritimes (STAS17)

EN SAVOIR PLUS

## Pour en savoir plus

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) :

- ED 6050 : Les nanomatériaux. Définitions, ri professionnelle et mesures de prévention
- ED 6174 : Aide au repérage des nanomatéria
- ED 6309 : Nanomatériaux manufacturés
- ED 6181 : Ventilation et filtration de l'air des
- ND 2286 : Les nanotubes de carbone : quels
- lien Site INRS : [Ce qu'il faut retenir](#)

[www.carsat-centreouest.fr](http://www.carsat-centreouest.fr)

- [fiches biblio CARSAT](#)

lien Site du CNRS : ["Nanotechnologies et santé"](#)



*Pour info*, suite à une analyse app disponibles, L'ANSES recommande un inhalation pour la forme P25 du TiO<sub>2</sub>.



## Le STAS peut vous aider

- Atelier de sensibilisation - <https://www.sante>
- Aide à l'évaluation du risque chimique

Analyse des conditions réelles d'utilisation associées en prévention du risque chimique en collaboration avec une démarche pluridisciplinaire et participative avec



FICHE PRATIQUE 10

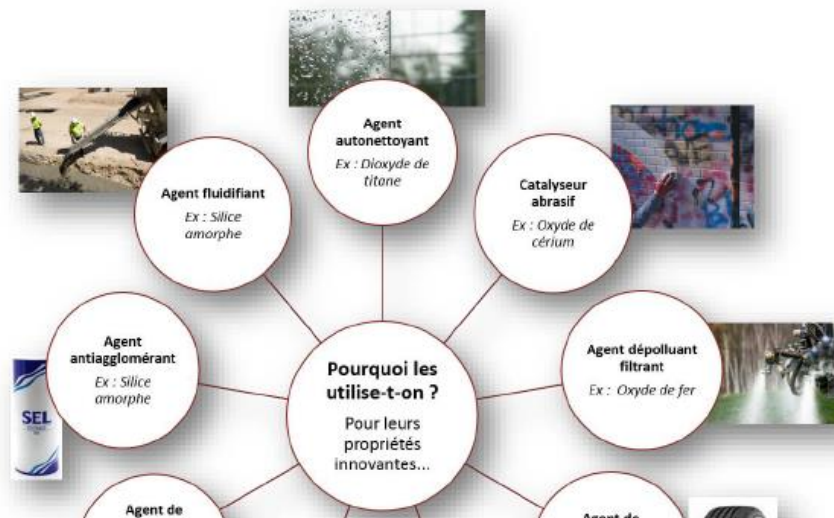
## LES NANOPARTICULES

Les nanoparticules sont des particules solides (diamètre inférieur à 100 nanomètres), invisibles ou insidieuses, difficiles à repérer. Elles peuvent être d'origine :

- **Naturelle** : fumées de forêt, poussières volcaniques...
- **Humaine non intentionnelle** : particules de moteur diesel, fumées de soudage, poussières de céramique...
- **Humaine intentionnelle** (on parle de nano-objets et de nanomatériaux) : nanoparticules de silice, de dioxyde de titane, de noir de carbone, d'alumine, nanotubes de carbone, nano films de silicium...

Cette dernière catégorie est en plein essor et est présente dans de nombreux domaines professionnels : automobile, revêtements, santé, électronique, cosmétique...

Toutefois, leur comportement toxicologique reste méconnu et plusieurs facteurs doivent être considérés - nature, longueur, surface, bio persistance - pour évaluer les risques associés à une exposition humaine, qu'elle soit par inhalation, par contact avec la peau ou par ingestion.



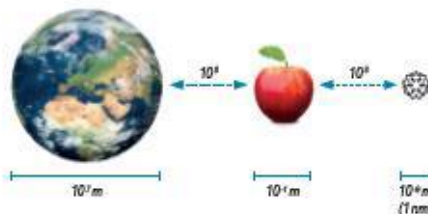
# Plaquette DIRECCTE Pays de Loire

## C'EST QUOI DES NANOMATÉRIAUX ?

- Les nanomatériaux sont des éléments de taille extrêmement réduite, leur dimension étant comprise entre 1 et 100 nanomètres ( $10^{-9}$  m).

Pour comprendre de quoi on parle, il faut se mettre en tête qu'ils sont environ 100 000 fois plus petits que le diamètre d'un cheveu humain.

Autre comparaison possible : le rapport de taille est le même entre la Terre et une pomme qu'entre cette pomme et un nanomatériau.



- Ils existent de manière naturelle dans l'environnement : dans la fumée des volcans, dans les embruns...
- Ils sont également produits par l'homme, de manière intentionnelle (produits manufacturés...) et non intentionnelle (pollution automobile...).

*Les nanomatériaux ont des propriétés remarquables. Pour cela, ils sont fréquemment utilisés dans l'industrie.*

## RÈGLEMENTATION

- Recommandation n°2011/69/UE du 18/10/2011.
- Code du travail  
Selon la circulaire de la Direction Générale du Travail (DGT) du 18/02/2008 relative à la protection de la santé contre les risques liés à l'exposition aux substances chimiques sous la forme de particules de taille nanométrique, les règles relatives à la prévention du risque chimique (art. R.4412-1 à 58) et du risque CMR (cancérogène, mutagène, reprotoxique) (art. R.4412-69 à 93) s'appliquent.
- Code de l'environnement  
Selon le Code de l'environnement, chapitre IV Prévention des risques pour la santé et l'environnement résultant de l'exposition aux substances à l'état nanoparticulaire (articles R.523-12 à 22), une déclaration est obligatoire

## EST-CE QUE J'UTILISE DES PRODUITS CONTENANT DES SUBSTANCES À L'ÉTAT NANOPARTICULAIRE ?



Les nanomatériaux sont utilisés de façon intentionnelle dans de nombreux secteurs d'activités sous des formes d'une infinie diversité.

## DANS MON ENTREPRISE, JE GÉNÈRE DES PARTICULES DE TAILLE NANOMÉTRIQUE

- La production d'une entreprise, notamment industrielle, génère des particules (fumées, brouillard, poussières) de taille nanométrique, le plus souvent sous la forme de particules polluantes ou dangereuses pour la santé.



## CONNAISSEZ-VOUS LES RISQUES LIÉS AUX NANOMATÉRIAUX... ?

- Les risques pour la santé associés à la fabrication et l'utilisation des nanomatériaux ne sont pas encore bien connus.
- Effets délétères possibles sur la santé : troubles immunologiques, pathologies respiratoires, inflammations, pathologies cardio-vasculaires, cancers, pathologies dégénératives...
- Les nanomatériaux peuvent franchir les barrières biologiques et pénétrer dans l'organisme en suivant trois voies possibles :
  - respiratoire,
  - cutanée,
  - digestive.
- Les nanoparticules peuvent aussi migrer jusqu'au cerveau par le nerf olfactif.

*L'OMS classe le dioxyde de titane et certains nanotubes de carbone comme cancérogènes possibles pour l'homme.*



## QUELLE DÉMARCHE DE PRÉVENTION DOIS-JE METTRE EN PLACE ?

- **Je repère les produits contenant potentiellement des nanomatériaux.** Pour cela, je dois :
    - demander aux fournisseurs les fiches techniques et les fiches de données de sécurité (FDS) des produits que j'utilise\*,
    - interroger par écrit le fabricant et/ou le distributeur sur la présence de nanomatériaux dans les produits (taux moyenne des particules, proportion de nanos dans le mélange, surface spécifique en m<sup>2</sup>/g...),
    - si la présence de nanomatériaux est avérée, définir les quantités utilisées, les usages...
  - **J'identifie les postes et les tâches exposant aux nanomatériaux\*\*.**
  - **Je mets en place des actions de prévention :**
    - je m'interroge sur la pertinence et l'intérêt d'utiliser des produits contenant des nanomatériaux,
    - je remplace, si cela est possible, les poudres par des liquides,
    - je travaille en système clos,
    - je mets en œuvre les mesures techniques de protection collective et individuelle,
    - je mets en œuvre des mesures organisationnelles comme l'information et la formation de mes salariés,
    - je mets en œuvre les techniques visant à limiter les émissions à l'extérieur du site (eau, air, déchets...).
  - **J'informe le médecin du travail des salariés potentiellement exposés,** il assurera le suivi médical, la traçabilité et l'évaluation de l'exposition\*\*\*.
  - **Si je suis producteur, importateur ou distributeur, je procède à la déclaration des substances à l'état nanomatériau dès lors que les quantités sont > 100 g/an** (déclaration sur le site [www.r-nano.fr](http://www.r-nano.fr)).
  - **Si je suis utilisateur, je m'assure auprès de mon fournisseur qu'il a bien rempli ses obligations de déclaration sur R-Nano.**
- \* Il n'y a pas d'étiquetage spécifique selon le règlement CLP (classification, labelling and packaging), ni d'obligation de faire figurer le caractère nano dans la FDS. L'ECHA (agence européenne des produits chimiques) recommande toutefois d'insérer les industriels à mentionner l'état « nano » dans les FDS. Guide ECHA sur les fiches de données de sécurité et les scénarios d'exposition (réf. : ECHA-16-FS-05-FR) : <https://echa.europa.eu>.
- \*\* Des outils en ligne permettent d'accompagner l'évaluation des risques chimiques, comme Seirich, Colibrick...
- \*\*\* Dispositif Epi Nano de Santé publique France pour le suivi sur 20 ans des salariés potentiellement exposés aux nanomatériaux intentionnellement produits.

Dossier INRS (ED5181, ED6050, ED6115) : [www.inrs.fr/risques/nanomatériaux/ce-qu'il-faut-retenir.html](http://www.inrs.fr/risques/nanomatériaux/ce-qu'il-faut-retenir.html)  
 NANOSMILE : [www.nanosmile.org/index.php/fr](http://www.nanosmile.org/index.php/fr)  
 Déclaration R-NANO : [www.r-nano.fr](http://www.r-nano.fr)  
 Guide MTD : « Meilleures techniques à envisager pour la mise en œuvre des substances à l'effet nanotechnologique » : [www.ecologie-solaire.org/fr/nanomatériaux](http://www.ecologie-solaire.org/fr/nanomatériaux)  
 AVICENNI (Association de veille et d'information critique sur les enjeux des nanosciences et des nanotechnologies) : [www.avicenni.fr](http://www.avicenni.fr)  
 SANTÉ PUBLIQUE FRANCE : <http://sps.santepubliquefrance.fr/fr/nano>

Invisibles et pourtant omniprésents, les nanomatériaux interrogent. Ils entrent aujourd'hui dans la composition de nombreux produits. Les bénéfices technologiques attendus semblent immenses mais la question de leur innocuité reste à démontrer. Le repérage, l'évaluation des risques, le suivi des travailleurs exposés... doivent être au cœur de la démarche de prévention.



[nano-objets](#) | [nanotubes](#) | [nanoparticules](#) |  
[agrégats](#) | [nanofils](#) | [agglomérats](#) |  
[nanofibres](#) | [nanopores](#) | [nanofeuillets](#)



Document réalisé en partenariat avec la DIRECCTE et la DREAL Pays de la Loire, le SSTRI, l'AMEBAT, les médecins du travail des services autonomes des Pays de la Loire et le médecin du travail de Man Diesel et Turbo France SAS.

DIRECCTE Pays de la Loire  
22 Mail Pablo Picasso - 44000 Nantes - Tél. : 02 53 46 79 00



An abstract graphic on the left side of the slide features a network of interconnected spheres. The spheres vary in size and color, including shades of blue, green, and red. They are connected by thin white lines, creating a molecular or network-like structure. The background is a soft, out-of-focus blue and white gradient.

# NANOMATÉRIAUX MANUFACTURÉS

## QUELLE PRÉVENTION EN ENTREPRISE ?

# COMMENT PROTÉGER LES SALARIÉS?

## → Les nanomatériaux manufacturés : « un risque chimique comme un autre »!

Les nanomatériaux manufacturés constituent une nouvelle famille d'agents chimiques aux compositions, caractéristiques dimensionnelles et propriétés physico-chimiques variées. Toutefois, il est possible de réduire les expositions des salariés et donc les risques potentiels grâce à la mise en œuvre de mesures de protection techniques et organisationnelles déjà recommandées et utilisées lors de la manipulation d'agents chimiques dangereux.

### Procédés et modes opératoires

#### ■ Agir sur les situations d'exposition.

Privilégier la fabrication et l'utilisation de nanomatériaux sous forme de suspension liquide, de gel, à l'état agrégé ou aggloméré, en pastille ou incorporée dans des matrices. Éviter la manipulation de nanomatériaux sous forme de poudres.

Éliminer ou limiter certaines opérations particulièrement exposantes (transvasements, pesées...).

Limiter les quantités de nanomatériaux utilisées.

#### ■ Travailler en vase clos.

Isoler et mécaniser les procédés de fabrication et d'utilisation.

### Signalisation

- Délimiter, signaler et restreindre l'accès de la zone de travail.
- Apposer un pictogramme indiquant la présence de nanomatériaux.

### Ventilation/Filtration

#### ■ Capturer les polluants à la source.

En laboratoire, installer des enceintes ventilées avec rejet à l'extérieur des locaux : sorbonne, dispositif à flux laminaire ou boîte à gants.

En atelier, mettre en place une ventilation localisée avec rejet à l'extérieur des locaux : anneau aspirant, table aspirante, desservet aspirant, etc.

#### ■ Filtrer l'air avant rejet à l'extérieur des locaux.

Utiliser des filtres à air à très haute efficacité de classe supérieure à H13 (norme NF EN 1822-1).

### Propreté/Hygiène

#### ■ Nettoyer régulièrement les équipements, les outils et les surfaces de travail.

Nettoyer à l'aide de linges humides ou d'un aspirateur équipé de filtres à air à très haute efficacité, de classe supérieure à H13 (norme NF EN 1822-1).

#### ■ Respecter des mesures d'hygiène strictes. Séparer les lieux de travail des zones de vie et organiser la circulation des personnes et des équipements.

Assurer le nettoyage des vêtements de travail (informer l'entreprise prestataire en charge de cette opération).

Mettre à disposition des douches et lave-mains permettant la décontamination des régions cutanées exposées.

### Équipements de protection individuelle

#### ■ Porter un appareil de protection respiratoire filtrant (filtre de classe P3) ou isolant, selon la durée et la nature des travaux.

#### ■ Porter une combinaison à capuche jetable contre le risque chimique de type 5.

#### ■ Porter des gants étanches et jetables : nitrile ou vinyle (deux paires de gants superposées si l'exposition est répétée ou prolongée) et des lunettes équipées de protections latérales.

### Gestion des déchets

- Mettre en place des poubelles fermées (voire ventilées) au plus près des postes de travail.
- Conditionner les déchets dans des sacs étanches, fermés et étiquetés.
- Acheminer les déchets vers un centre d'élimination de classe 1 ou vers un incinérateur.

### Formation/Information

- Former et informer les salariés exposés sur les risques et les mesures de prévention à mettre en œuvre.
- Rédiger et diffuser des procédures d'intervention lors d'incidents ou d'accidents.

### Suivi des expositions

- Assurer la traçabilité de l'exposition des salariés.



## comprendre

### LES NANOMATÉRIAUX

Les nanomatériaux sont des produits chimiques qui peuvent se présenter sous forme de poudre, de liquide ou de gaz.

Ils se caractérisent par une dimension infiniment petite de l'ordre du nanomètre (nm). Pour illustrer, il y a la même différence de taille entre 1 nm et une pomme qu'entre une pomme et la Terre.

Les nanomatériaux offrent des propriétés uniques et innovantes.

Ils sont utilisés dans de nombreux secteurs et leurs applications sont diverses : produits de beauté et d'hygiène, médicaments, aliments industriels, peintures, matériaux de construction, vêtements, appareils électroniques ...

## à savoir

Les nanomatériaux peuvent aussi exister dans l'environnement de manière :

- > naturelle (fumée des volcans, embruns marins...)
- > non intentionnelle due à l'activité industrielle ou ménagère (échappement de gaz de voitures, fumées de soudage, grille-pain, four à micro-ondes...).



Santé publique France est l'agence nationale de santé publique. Elle est placée sous la tutelle du ministère des Solidarités et de la Santé. Santé publique France a pour mission de protéger efficacement la santé des populations. Une mission qui s'articule autour de trois axes majeurs : anticiper, comprendre, agir.



#### EN SAVOIR PLUS

Santé publique France / DST - Equipe EpiNano  
12, rue du Val d'Osne / 94415 Saint-Maurice Cedex

01 41 79 67 00 (Standard)

[epinano@santepubliquefrance.fr](mailto:epinano@santepubliquefrance.fr)

<http://invs.santepubliquefrance.fr/epinano>

# EpiNano

## ENQUÊTE NATIONALE SUR LA SANTÉ DES TRAVAILLEURS EXPOSÉS AUX NANOMATÉRIAUX

VOTRE  
PARTICIPATION  
EST  
IMPORTANTE

## UNE ENQUÊTE NATIONALE

EpiNano est mise en place par Santé publique France en lien avec le ministère du Travail.

Il s'agit de constituer et suivre au fil des années un grand groupe de travailleurs de tous secteurs industriels.

**L'OBJECTIF EST DE RECHERCHER L'EXISTENCE OU L'ABSENCE D'EFFETS SUR LA SANTÉ D'UNE EXPOSITION AUX NANOMATÉRIAUX.**

Sont concernés :

- > les **entreprises** utilisant et/ou produisant intentionnellement des nanomatériaux ;
- > les **travailleurs** des entreprises participantes, dont l'activité professionnelle expose à des poussières ou gouttelettes fines pouvant contenir des nanomatériaux.

**LES TRAVAILLEURS PEUVENT ÊTRE EXPOSÉS AUX NANOMATÉRIAUX PAR VOIE RESPIRATOIRE, ORALE, OU CUTANÉE.**

### à savoir

La collecte de données relatives à l'identité des travailleurs est indispensable à Santé publique France pour les contacter par courrier et extraire des données complémentaires les concernant auprès d'organismes publics\* tels l'Insee, l'Assurance maladie et la Cnav. Conformément aux dispositions de la loi Informatique et Libertés\*, les travailleurs peuvent obtenir communication auprès de Santé publique France des informations les concernant et, le cas échéant, en demander la modification. Ils peuvent également s'opposer à la transmission et au traitement des données les concernant en adressant le formulaire de refus à Santé publique France.

\* Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée en 2004

## UNE ENQUÊTE EN 4 ÉTAPES

### 1. L'entreprise en lien avec le médecin du travail :

- > donne son accord de participation ;
- > transmet les données d'hygiène industrielle nécessaires à EpiNano.

### 2. Santé publique France analyse les données d'hygiène industrielle.

Cette analyse permet à l'entreprise d'établir la liste des travailleurs exposés.

### 3. Cette liste est transmise par l'employeur à Santé publique France dans un fichier sécurisé.

Ce fichier comprend l'état civil, les coordonnées et l'activité professionnelle des travailleurs exposés.

### 4. Santé publique France adresse un courrier au domicile du travailleur comprenant :

- > une notice d'information ;
- > un questionnaire concernant les informations personnelles et professionnelles ;
- > un formulaire de refus.

### 5. Santé publique France analyse les données des travailleurs recueillies par questionnaire.

Elles seront complétées par des données disponibles auprès des organismes publics\*.

Les travailleurs participants seront recontactés tous les 3 à 5 ans pour la mise à jour des informations.

Le questionnaire est à retourner par enveloppe prépayée à Santé publique France.

## L'INTÉRÊT DE L'ENQUÊTE EPINANO

**Les effets pour la santé d'une exposition aux nanomatériaux sont au cœur de recherches partout dans le monde.**

Cette enquête apportera un éclairage sur :

- > les conséquences de l'exposition aux nanomatériaux sur la santé de l'homme ;
- > l'optimisation des mesures de prévention.

En attendant que la science progresse, l'utilisation d'équipements de protection collectifs (EPC) et individuels (EPI) est recommandée.

## DES DONNÉES SÉCURISÉES

Santé publique France, seule destinataire des données, dispose d'une procédure sécurisée qui garantit le secret des données.

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique sécurisé. Elles seront analysées de manière anonyme.

**EN CAS DE PARTICIPATION OU NON, AUCUNE INFORMATION NE SERA TRANSMISE À L'EMPLOYEUR.**

## Au total

- les nanos, sujet récent pour les SST, manque de connaissances et de savoirs faire
- Malgré tout rôle moteur des équipes pluri des services de santé au travail interentreprises vis-à-vis des risques émergents
  - Des actions centrées sur l'information , la protection de la santé et la traçabilité des expositions
  - La VIP de part ses objectifs réglementaires répond à notre souci de sensibilisation les salariés
  - Une valorisation certaine du métier d'IDEST enrichissement des connaissances et déploiement des missions

## Le rôle des IDEST en 10 points

1. **met en œuvre le suivi individuel** dans le cadre de protocoles
2. **alimente le DMST** avec les données cliniques mêmes si celles-ci sont négatives
3. **trace l'exposition** individuelle dans le DMST et l'exposition collective dans les rapports écrits et la FE
4. **incite l'entreprise** et les salariés exposés à intégrer le dispositif national de veille sanitaire **Epinano**
5. **délivre une information individuelle** sur les risques nouveaux (information à priori si secteur d'activité potentiellement exposant ou innovant) et sur les modalités de suivi
6. **sensibilise** sur les moyens de prévention
7. **prend en compte la capacité à porter des EPI**
8. **écarte les femmes enceintes**
9. **animent des campagnes d'information** dans l'entreprise
10. **forment** aux risques spécifiques



# DIRECCTE

Nouvelle-Aquitaine

Merci pour votre attention