

2016
2020



**Plan régional
santé au travail**
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

KIT MÉTHODOLOGIQUE D'AIDE AU REPÉRAGE ET À LA PRÉVENTION DES NANOMATÉRIAUX EN ENTREPRISE

SALON PRÉVENTICA - 29.09.2020

INTRODUCTION

M. Franck BAK

Ingénieur en prévention

DIRECCTE Auvergne – Rhône-Alpes



PRÉSENTATION

Mme Nicoleta VLADUT

Responsable

Prévention Risque Chimique

AGEMETRA

- ❑ outil d'aide au repérage des nanomatériaux dans l'entreprise
- ❑ outil à destination des préventeurs**
- ❑ outil disponible en ligne
- ❑ repérage réalisé à partir de 4 clés d'identification :



**Kit méthodologique
d'aide au repérage des
nanomatériaux en entreprise**

Cet outil a pour finalité d'aider le préventeur à repérer la présence de nanomatériaux dans l'entreprise

Les nanomatériaux sont :

Des particules naturelles ou artificielles de taille inférieure à 100 nm et / ou de surface spécifique supérieure à 60 m²/cm³



Leur origine artificielle peut être :

- ▷ Intentionnelle : on parle alors de nanomatériaux manufacturés (NM)
- ▷ Non-intentionnelle : on parle alors de Particules Ultra-Fines (PUF)

Mode d'emploi du kit :

Le repérage est réalisé à partir de 5 clés d'identification chacune détaillée sous un volet de cette brochure

Il convient de répondre à l'ensemble des questions posées :

1 réponse « oui » implique certainement la présence de nanomatériaux et l'approfondissement du repérage

- ❑ outil d'aide au repérage de nanomatériaux dans l'entreprise
- ❑ outil à destination des préventeurs**
- ❑ outil disponible en ligne
- ❑ repérage réalisé à partir de 4 clés d'identification :



Kit méthodologique d'aide au repérage des nanomatériaux en entreprise

Cet outil a pour finalité d'aider le préventeur à repérer la présence de nanomatériaux dans l'entreprise

Les nanomatériaux sont :

Des particules naturelles ou artificielles de taille inférieure à 100 nm et / ou de surface spécifique supérieure à 60 m²/cm³



Leur origine artificielle peut être :

- ▷ Intentionnelle : on parle alors de nanomatériaux manufacturés (NM)
- ▷ Non-intentionnelle : on parle alors de Particules Ultra-Fines (PUF)

Mode d'emploi du kit :

Le repérage est réalisé à partir de 5 clés d'identification chacune détaillée sous un volet de cette brochure

Il convient de répondre à l'ensemble des questions posées :

1 réponse « oui » implique certainement la présence de nanomatériaux et l'approfondissement du repérage

répondre à l'ensemble des questions posées

1 réponse « oui »



présence de nanomatériaux très probable



approfondissement du repérage

CLÉ 1 : ACTIVITÉS DE L'ENTREPRISE

CLÉ 2 : SOURCES DOCUMENTAIRES

CLÉ 3 : MATIÈRES PRÉSENTES

CLÉ 4 : TYPE D'OPÉRATIONS RÉALISÉES

CLÉ 1 : ACTIVITÉS DE L'ENTREPRISE

L'entreprise fait-elle partie des branches d'activité suivantes :

☞ Industrie chimique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication de produits chimiques et / ou d'engrais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication de colorants	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication de pigments	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication de peintures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication de vernis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication d'encre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication de pneumatiques / caoutchouc	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Fabrication de matières plastiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Industrie du parfum et des cosmétiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Industrie automobile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Enduction textile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Industrie alimentaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
☞ Métallurgie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CLÉ 2 : SOURCES DOCUMENTAIRES

Etiquette Réglementaire, FDS**, Fiche Technique, Déclaration R-Nano, Déclaration Reach

<p>⇒ Constatez -vous la mention « nano » sur <u>l'Etiquette réglementaire</u> des produits mis en œuvre ?</p>	O	N
<p>⇒ Dans le <u>§9 de la FDS</u> des produits (FDS < 3 ans), constatez-vous une donnée sur taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ?</p>	O	N
<p>⇒ Dans le <u>§9 de la FDS</u>: Constatez-vous la mention « nano ». Cette mention est requise depuis le 01/01/2020 (cf. Annexe II – REACH)</p>	O	N
<p>⇒ Constatez-vous dans la <u>Fiche Technique</u> du produit une donnée de taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ?</p>	O	N
<p>⇒ Une <u>Déclaration R-Nano</u> de la substance est elle fait par le fabricant, ou l'importateur, ou le distributeur ou le responsable de la mise sur le marché ?</p>	O	N
<p>⇒ La mise sur le marché de la substance > 1T/an a-t-elle générée une <u>Déclaration REACH</u> du responsable de la mise sur le marché (<u>n° d'enregistrement</u>) avec prise en compte de la dimension nano ?</p>	O	N

KIT MÉTHODOLOGIQUE D'AIDE AU REPÉRAGE DES NANOMATÉRIAUX EN ENTREPRISE



Ingredients: Aqua, Ethylhexyl Salicylate, Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol (nano), Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine, Diethylhexyl Butamido Triazone, Butyl Methoxydibenzoylmethane, C12-15 Alkyl Benzoate, Dibutyl Adipate, Pentylene Glycol, Alcohol, Sorbitol, Dimethicone, Cetyl Phosphate, Cetyl Alcohol, Triethanolamine, Tocopherol, Decyl Glucoside, Lecithin, Acrylic Acid/VP Crosspolymer, Propylene Glycol, Xanthan Gum, Aloe Barbadosensis Leaf Juice Powder



CLÉ 2 : SOURCES DOCUMENTAIRES

Etiquette Réglementaire, FDS**, Fiche Technique, Déclaration R-Nano, Déclaration Reach

<ul style="list-style-type: none"> Constatez-vous la mention « nano » sur <u>l'Etiquette réglementaire</u> des produits mis en œuvre ? 	O	N
<ul style="list-style-type: none"> Dans le <u>§9 de la FDS</u> des produits (FDS < 3 ans), constatez-vous une donnée sur taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ? 	O	N
<ul style="list-style-type: none"> Dans le <u>§9 de la FDS</u>: Constatez-vous la mention « nano ». Cette mention est requise depuis le 01/01/2020 (cf. Annexe II – REACH) 	O	N
<ul style="list-style-type: none"> Constatez-vous dans la <u>Fiche Technique</u> du produit une donnée de taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ? 	O	N
<ul style="list-style-type: none"> Constatez-vous la présence d'une substance nanomatériau dans l'important responsable ? 	O	N
<ul style="list-style-type: none"> Constatez-vous la présence d'une substance nanomatériau dans la déclaration R-Nano ? 	O	N

FDS - section 9

Pression de vapeur : non déterminée
 Viscosité (20°C) : env. 200mPa.s.
 Solubilité dans l'eau : miscible
 Teneur en substances solides : 10%
Maximum granulométrique des nanoparticules contenues : 20 nm (selon la méthode „Nanoparticle Tracking Analysis / NTA“)
 Solubilité dans l'eau des nanoparticules contenues : insolubles
 Activité redox et activité catalytique /photocatalytique des nanoparticules contenues :
 • activité redox : faible
 • activité photocatalytique : observable
 Potentiel zêta des nanoparticules contenues : 17 au pH 7 ; point isoélectrique : 7.8.

CLÉ 2 : SOURCES DOCUMENTAIRES

Etiquette Réglementaire, FDS**, Fiche Technique, Déclaration R-Nano, Déclaration Reach

⇒ Constatez -vous la mention « nano » sur <u>l'Etiquette réglementaire</u> des produits mis en œuvre ?	O	N
⇒ Dans le <u>§9 de la FDS</u> des produits (FDS < 3 ans), constatez-vous une donnée sur taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm ² /cm ³ ?	O	N
⇒ Dans le <u>§9 de la FDS</u> : Constatez-vous la mention « nano ». Cette mention est requise depuis le 01/01/2020 (<u>cf. Annexe II – REACH</u>)	O	N
⇒ Constatez-vous dans la <u>Fiche Technique</u> du produit une donnée de taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm ² /cm ³ ?	O	N
⇒ Une <u>Déclaration R-Nano</u> de la substance est elle fait par le fabricant, ou l'importateur, ou le distributeur ou le responsable de la mise sur le marché ?	O	N
⇒ La mise sur le marché de la substance > 1T/an a-t-elle générée une <u>Déclaration REACH</u> du responsable de la mise sur le marché (<u>n° d'enregistrement</u>) avec prise en compte de la dimension nano ?	O	N

extrait fiche technique
PEINTURE LIQUIDE pour voiture

DENSITÉ	1,2 g/cm ³
VISCOSITÉ	
TAUX DE SOLIDE	20%
POINT ÉCLAIR	23.5 °C
TEMPÉRATURE D'INFLAMMATION	175 °C (solva)
POINT D'ÉBULLITION	142 °C
PRESSION VAPEUR	6,4 hPa, 20 °C
DURÉE DE CONSERVATION	12 mois depu

PROPRIÉTÉS/ DESCRIPTION DU PRODUIT

Revêtement Nano-quartz

Durcissement avec humidité et chaleur

Revêtement transparent et brillant

Haute résistance chimique

Haute résistance à la rayure

Facile à nettoyer

Hydrophobique

CLÉ 2 : SOURCES DOCUMENTAIRES

Etiquette Réglementaire, FDS**, Fiche Technique, Déclaration R-Nano, Déclaration Reach

<p>☞ Constatez-vous la mention « nano » sur l'<u>Etiquette réglementaire</u> des produits mis en œuvre ?</p>	O	N
<p>☞ Dans le <u>§9 de la FDS</u> des produits (FDS < 3 ans), constatez-vous une donnée sur taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ?</p>	O	N
<p>☞ Dans le <u>§9 de la FDS</u>: Constatez-vous la mention « nano ». Cette mention est requise depuis le 01/01/2020 (cf. <u>Annexe II – REACH</u>)</p>	O	N
<p>☞ Constatez-vous dans la <u>Fiche Technique</u> du produit une donnée de taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ?</p>	O	N
<p>☞ Une <u>Déclaration R-Nano</u> de la substance est elle fait par le fabricant, ou l'importateur, ou le distributeur ou le responsable de la mise sur le marché ?</p>	O	N
<p>☞ La mise sur le marché de la substance > 1T/an a-t-elle générée une <u>Déclaration REACH</u> du responsable de la mise sur le marché (<u>n° d'enregistrement</u>) avec prise en compte de la dimension nano ?</p>	O	N

CLÉ 2 : SOURCES DOCUMENTAIRES

Etiquette Réglementaire, FDS**, Fiche Technique, Déclaration R-Nano, Déclaration Reach

<p>⇒ Constatez-vous la mention « nano » sur <u>l'Etiquette réglementaire</u> des produits mis en œuvre ?</p>	O	N
<p>⇒ Dans le <u>§9 de la FDS</u> des produits (FDS < 3 ans), constatez-vous une donnée sur taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ?</p>	O	N
<p>⇒ Dans le <u>§9 de la FDS</u>: Constatez-vous la mention « nano ». Cette mention est requise depuis le 01/01/2020 (<u>cf. Annexe II – REACH</u>)</p>	O	N
<p>⇒ Constatez-vous dans la <u>Fiche Technique</u> du produit une donnée de taille < 100 nm ou de surface spécifique > 60 cm²/cm³ ?</p>	O	N
<p>⇒ Une <u>Déclaration R-Nano</u> de la substance est elle fait par le fabricant, ou l'importateur, ou le distributeur ou le responsable de la mise sur le marché ?</p>	O	N
<p>⇒ La mise sur le marché de la substance > 1T/an a-t-elle générée une <u>Déclaration REACH</u> du responsable de la mise sur le marché (<u>n° d'enregistrement</u>) avec prise en compte de la dimension nano ?</p>	O	N

- questionner l'entreprise (si fournisseur ou producteur)
- l'entreprise doit questionner ses fournisseurs (si utilisateur)

CLÉ 3 : MATIERES PRESENTES

L'entreprise utilise-t-elle des matières premières pulvérulentes intentionnelles
Liste complète ECHA

<input type="radio"/> Noir de carbone (CIRC: cancérogène probable)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Silice amorphe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Oxyde d'aluminium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Boehmite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Titanate de baryum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Dioxyde de titane (CIRC: cancérogène probable)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Dioxyde de cérium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Carbonate de calcium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Oxyde de zinc	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Nanotube de carbone (CIRC: cancérogène probable)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Argent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Sel de magnésium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Oxyde de fer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Oxyde d'antimoine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Argile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Latex	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Cellulose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Recherche de nanomatériaux

<https://euon.echa.europa.eu/fr/search-for-nanomaterials>

CLÉ 3 : MATIERES PRESENTES

L'entreprise utilise-t-elle des matières premières pulvérulentes intentionnelles
Liste complete ECha

<input type="radio"/> Noir de carbone (CIRC: cancérogène probable)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Silice amorphe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Oxyde d'aluminium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Boehmite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

331 substances inventoriées :

Substance name	EC/List no	CAS no	REACH Registration	EU cosmetics inventory	Belgian nano inventory	French nano inventory
(3-carboxy-1,1'-(1,2-dicyanovinylenebis(nitrilomethylidyne)-2,2'-dinaphtholato)nickel(II)	403-550-3	205057-15-4			Yes	
(C60-Ih)[5,6]fullerene	628-630-7	99685-96-8		Yes	Yes	
1,1'-[(6-phenyl-1,3,5-triazine-2,4-diyl)diimino]bisanthraquinone	223-912-2	4118-16-5	Yes			Yes
1,3,5-Triazine, 2,4,6-tris((1,1'-biphenyl)-4-yl)-	479-950-7	31274-51-8	Yes	Yes		
1,4-bis(4-chlorophenyl)-2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrole-3,6-dione	401-540-3	-	Yes		Yes	Yes

<input type="radio"/> Cellulose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------

Si les produits contiennent au moins une substance parmi les 331 inventoriées par EUON → L'entreprise utilisatrice peut demander une confirmation auprès de son fournisseur :



CLÉ 3 : MATIERES PRESENTES

L'entreprise utilise-t-elle des matières premières pulvérulentes intentionnelles
Liste complète ECha

➤ Noir de carbone (CIRC: cancérogène probable)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
➤ Silice amorphe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
➤ Oxyde d'aluminium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
➤ Boehmit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
➤ Titanate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Exemple de mail de demande

Bonjour,

Nous sommes une entreprise spécialisée dans le domaine

Notre service de santé au travail, nous a indiqué la possibilité de présence de nanoparticules dans les produits suivants que nous utilisons : **produits 1 ; produits 2 (FDS en P.J du mail)**

Pouvez vous nous préciser si ces produits contiennent ou non des particules de taille nanométrique ? Cette information nous est indispensable pour pouvoir mettre en place notre prévention du risque chimique et permettra également au médecin du travail d'adapter son suivi médical, notamment pour les salariées en âge de procréer (L'exposition des femmes enceintes et allaitantes aux nanoparticules/nanomatériaux est déconseillée par l'INRS et l'ANSES).

Nous vous remercions d'avance de votre aide

CLÉ 4 : TYPE D'OPERATIONS REALISÉES

Les salariés sont-ils amenés à effectuer les opérations suivantes susceptibles d'émettre des PUF :

☛ Frottements mécaniques

* Ponçage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Usinage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Broyage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Concassage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Polissage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

☛ Fortes températures :

* Soudage (métal, plastique)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Métallisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Fumées de fonderie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Coupage de métaux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Fabrication additive (ex: impression 3D)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

☛ Combustion :

* Gaz d'échappement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Incinération	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Fumage de denrées	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Chaudières	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ces procédés peuvent faire l'objet d'une classification CIRC

Actuellement il n'existe pas dans le Code du Travail de texte spécifique applicable aux nanomatériaux.

- ❑ Appliquer les règles générales de prévention du risque chimique définies par les articles R. 4412-1 à R. 4412-58 du Code du travail.
- ❑ Adopter les règles particulières de prévention du risque chimique pour les activités impliquant des nanomatériaux CMR avérés définies par les articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du Code du travail.

AGIR FACE AUX NANOS

- Manipuler les nano-objets sous forme de suspension liquide ou de gel en substitution de l'état poudre ou sous forme d'agrégats de tailles micro.
- Evaluer les risques résiduels
- Optimiser le procédé pour obtenir un niveau d'empoussièremement aussi faible que possible : privilégier les systèmes clos et des techniques automatisées
- Capturer les polluants à la source (sorbonne de laboratoire, boîte à gants, buse ou anneau aspirant...) et filtrer l'air avant rejet à l'extérieur du local de travail (filtres très haute efficacité, de classe >H13, norme NF-EN 1822-11:2009)
- Délimiter, et restreindre l'accès à la zone de travail aux seuls salariés directement concernés par la manipulation de nano-objets
- Apposer dans les locaux où sont manipulés des nanomatériaux des panneaux d'avertissement et de signalisation, en utilisant le pictogramme de signalisation préconisé par l'INRS pour les nanomatériaux 
- Porter un appareil de protection respiratoire filtrant (filtre de classe 3) ou isolant, une combinaison à capuche jetable contre le risque chimique (type 5), des gants et des lunettes
- Nettoyer régulièrement et soigneusement les sols et les surfaces de travail (hors balais /soufflettes)
- Former / informer les salariés
- Collecter et traiter les déchets comme dangereux
- Assurer la traçabilité des expositions



MERCI DE VOTRE ATTENTION

PRÉSENTATION

Mme Ophélie IRMA

Ingénieur

Prévention des Risques Chimiques

**Santé au Travail
de Villefranche et du Beaujolais**

- Documents retenus proviennent de l'INRS, de l'IRSST, d'organismes de recherche et d'études récentes portant sur l'identification des nanos et leurs risques sur la santé.
- **3 axes exploités :**
 - informations générales sur les nanos
 - informations sur les risques pour la santé
 - données relatives au repérage des nanos (secteurs d'activité, quantités et usages) et aux mesures de prévention à mettre en place
- Rédaction de fiches de synthèse (1 page) pour chacun des 6 documents retenus : présentation de la structure globale du document + liste des informations intéressantes présentes → faciliter, accélérer la recherche de données pour le lecteur.
- **Sur chaque fiche:**
 - Identité du document (nature, titre, auteurs etc.)
 - Sujet et thématique abordés
 - Intérêt(s) & limite(s)

Fiche de synthèse n°1 : les nanomatériaux

- Brochure INRS ED 6050
- ~ 50 pages
- Apporte des connaissances de base pour reconnaître les nanos et pour mettre en place des mesures de prévention
- Nécessite des prérequis sur le risque chimique et sur les techniques de mesure de l'exposition, effets sur la santé pouvant être difficiles d'appropriation
- Date de 2012



Fiche de Synthèse ED 6050

Identité du Document : ED 6050 les Nanomatériaux	
Auteur :	Myriam Ricard, Olivier Witscher - INRS
Nature :	Brochure
Date de création :	Septembre 2012
Sujet du Document	
Définitions/ Risques toxicologiques/ Exposition Professionnelle/ Mesures de Prévention	
Thématiques abordées	
<ol style="list-style-type: none"> 1- Terminologie, définitions des nanomatériaux manufacturés, nano-objet, nanostructures 2- Application : automobile aéronautique, électronique, agroalimentaire chimie matériaux, énergie, cosmétiques, pharmacie santé, défense 3- Procédés générateurs : thermique, mécanique, combustion 4- Situations de travail exposantes 5- Effets sur la santé : voie de pénétration/ toxicité/ facteurs influençant (voie, durée fréquence, organes touchés/ propriétés) 6- Mesurage de la concentration : en masse/ surface méthode et instruments 7- Identification des dangers : FDS/ recherche physico chimique 8- Evaluation des dangers : qualitatives inventaire/propriétés intrinsèques / opérations exposantes/ Evaluation/ mesures de prévention 9- Règles de prévention Risque chimique applicable au risque Nano 10- Déclaration annuelle Nano 11- Limitation des expositions mesures de prévention : principes généraux de prévention (substitution/ vase clos / EPC : principes de ventilation / captage à la source : exemples/ ventilation générale/ filtration/ EPI/ nettoyage des locaux/ Mode de stockage / gestion des déchets 	
Conclusions	
Intérêts / Apports :	Apport des connaissances de bases sur la reconnaissance des nanoparticules et la mise en place de mesures de prévention (principes généraux de prévention)
Limites / critiques :	Nécessité de connaissances en risque chimique, mesurage VLEP effet sur la santé difficile d'appropriation
Autres documents en lien : IRSST-R840, IRSST DT-1036	

Fiche de synthèse n°2 : Nanomatériaux Prévention des risques dans les laboratoires

- Brochure INRS ED 6115
- ~ 20 pages
- Fait état des connaissances et donne des conseils de prévention des risques liés aux nanomatériaux manufacturés
- Très synthétique, donne des exemples techniques concrets pour la prévention, et aborde les questions à se poser avant de manipuler des nanos
- Date de 2012



Fiche de Synthèse ED 6115

<p>Identité du document : ED 6115 – Nanomatériaux Prévention des risques dans les laboratoires</p>
<p>Auteur : INRS, département Expertise et conseil technique Nature : brochure d'information et de conseils de prévention à destination des salariés, préventeurs et à toute personne amenée à fabriquer, manipuler ou caractériser les nanos en laboratoire. Date de création : Janvier 2012</p>
<p>Sujet du Document</p>
<p>Donner des conseils de prévention des risques liés aux nanomatériaux manufacturés.</p>
<p>Thématiques abordées</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1- Domaines d'application (labos de R&D et labo de contrôle). 2- Dangers pour la santé et la sécurité (facteurs liés à l'exposition/ l'organisme exposé/ aux nanos et explosion/incendie). 3- Caractérisation de l'exposition professionnelle (fraction inhalable/thoracique/alvéolaire, critère de dépôt, approche d'évaluation d'exposition déployée pour les aérosols classiques ne convient pas pour les nanos d'où l'importance de mesurer des concentrations en surface et en nombre plutôt que la concentration en masse seule mais également de déterminer la distribution granulométrique, la morphologie des objets, la composition chimique, la structure cristalline etc.). 4- Evaluation des risques (méthode qualitative). 5- Contexte réglementaire. 6- Mesures de prévention (principes généraux, aménagement/ventilation/filtration des atmosphères des laboratoires, EPI, nettoyage, stockage, gestion des déchets, maintenance et démantèlement, gestion des accidents, in/formation).
<p>Conclusions</p>
<p>Intérêts / Apports : Très synthétique, fait état des connaissances, exemples techniques concrets pour la prévention, questions à se poser avant de manipuler des nanos (en annexe).</p>
<p>Limites / critiques : Commence à dater de 2012, (évolution possible depuis), concerne uniquement pour les nanos manufacturés.</p>
<p>Autres documents en lien : Webinaires nanomatériaux manufacturés (parties 1 et 2).</p>

Fiche de synthèse n°3 : Nanomatériaux - guide des bonnes pratiques favorisant la gestion des risques en milieu de travail

- Guide IRSST, à destination des organismes de recherche et entreprises utilisant ou générant des nanomatériaux
- ~ 120 pages, date de 2014
- Synthétise et regroupe les connaissances sur l'identification des dangers, les stratégies d'évaluation du niveau de nanomatériaux au travail, l'évaluation des risques et l'application d'actions de gestion de ce risque (diminution des émissions de nanomatériaux)
- Contenu développé, infos importantes résumées dans des encadrés, mesures techniques détaillées...



Fiche de Synthèse R840

<p>Identité du Document : R840-Nanomatériaux Guide de bonnes pratiques favorisant la gestion des risques en milieu de travail</p>
<p>Auteur : C. OSTIGUY, M. DEBIA, B. ROBERGE, A. DUFRESNE - IRSST Nature : Guide à destination des organismes de recherche et entreprises utilisant ou générant des nanomatériaux Date de création : Août 2014</p>
<p>Sujet du Document</p>
<p>Synthétiser, regrouper et partager les connaissances scientifiques actuelles sur l'identification des dangers, les stratégies d'évaluation du niveau de nanomatériaux au travail, l'évaluation des risques et l'application d'actions de gestion de ce risque (diminution des émissions de nanomatériaux).</p>
<p>Thématiques abordées</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1- Diversité des nanomatériaux 2- Synthèse des nanomatériaux 3- Comportement des nanopos et identification des dangers pour la santé, la sécurité et l'environnement 4- Caractérisation de l'exposition 5- Evaluation des risques 6- Démarche de prévention 7- Proposition d'une démarche de gestion des risques
<p>Conclusions</p>
<p>Intérêts / Apports : Contenu développé, infos importantes résumées dans des encadrés, stratégie d'évaluation de l'exposition aux nanopos (basée sur les connaissances actuelles) décrite, mesures techniques détaillées, tableaux et figures explicatifs.</p>
<p>Limites / critiques : nécessite un certain niveau de connaissances en SST (+ évident pour les IPRP que pour les employeurs), contenu abondant.</p>
<p>Autres documents en lien :</p>

Fiche de synthèse n°4 : Nanotechnology and Health

- Publication scientifique de l'ACOEM
- 4 pages, date de 2019
- Donne des recommandations à destination des médecins du travail et des préventeurs pour la prévention des travailleurs contre les risques potentiels liés aux nanos (contrôle, surveillance et évaluation de l'exposition, surveillance médicale)
- Recommandations récentes pour les préventeurs et médecins du travail (même si restent à compléter)

Identité du Document : Nanotechnology and Health
Auteur : <u>Michael Fischman</u> Nature : <u>publication scientifique - American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM)</u> . Date de création : 2019 JOEM vol 61 Number 3 March 2019
Sujet du Document
Le but de ce document : élaborer des recommandations pour les médecins du travail et préventeur pour la prévention des travailleurs contre les risques potentiels des nanomatériaux manufacturés sur les thèmes <ul style="list-style-type: none"> - Du contrôle et surveillance de l'exposition, - De l'évaluation de l'exposition et - de la surveillance médicale.
Thématiques abordées
<ol style="list-style-type: none"> 1- Pas d'effets néfastes sur la santé, rapportés chez l'homme en lien à une exposition au NP manufacturés. Néanmoins, accumulation de preuves au niveau d'études animales que l'exposition à certain NM est nocive. Manque de connaissance sur la probabilité d'exposition, fréquence et l'intensité d'exposition pour les travailleurs exposés aux NP. 2- Cette incertitude, qui traduit un manque relatif de recherche, rend difficile (pour le moment et probablement dans un proche avenir) de s'appuyer sur des preuves scientifiques solides pour la mise au point de mesures de prévention et de dépistage visant à lutter contre ces effets potentiels. 3- Quelques sujets généraux et données sur la toxicologie animale. 4- Contrôle de l'exposition : Contrôle des procédés de fabrication, Ventilation à la source, filtration de l'air, habits et gants de protection. 5- Evaluation de l'exposition : discussion sur la métrique de l'exposition la mieux corrélée avec le risque d'effet indésirables sur la santé. <p>NIOSH : indépendamment de la métrique et de la méthode utilisée, le bruit de fond est à considérer avant la mise en place d'un <u>process</u> ou production de NP, Identifier la nature de la NP, Estimation du niveau d'exposition, Identifier les travailleurs potentiellement exposés par métier tâche zone, Documenter ces informations.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6- Surveillance médicale : NIOSH 2009 et ACOEM : si des NP sont composées de produits chimiques pour lesquels il existe des recommandations, les mêmes recommandations doivent être appliquées pour ces NP. <p>Discussion sur intérêt ou non de la spirométrie. Recommandations du NIOSH pour travailleurs exposés aux nanotubes de carbone et <u>nanofibres</u>. Importance +++ des registres d'exposition des travailleurs exposés aux NP pour permettre suivi longitudinal.</p>
Conclusions
Intérêts / Apports : Recommandations récentes pour les préventeurs et médecins du travail.
Limites / critiques : Données scientifiques encore incomplètes à ce jour.
Autres documents en lien : Lignes directrices de l'OMS (2017) traduit par l'IRST en mars 2019 DT-1036.

Fiche de synthèse n°5 : Protection des travailleurs contre les risques potentiels des Nanomatériaux manufacturés (NMM)

- Brochure de l'OMS
- ~ 100 pages, date de 2019
- Présente les lignes directrices servant à optimiser la prévention contre les NMM
- S'adresse aux professionnels de santé, aux décideurs publics et privés (salariés/employeurs)
- Apport méthodologique sur la prévention des NMM, priorité aux NMM inhalables
- Nécessité de connaissances en risque chimique, et des principes généraux de prévention

Identité du Document :

DT-1036 Lignes directrices de l'OMS - Protection des travailleurs contre les risques potentiels des Nanomatériaux manufacturés

Auteur : OMS
 Nature : Brochure
 Date de création : Mars 2019

Sujet du Document

Optimisation de la prévention contre les nanomatériaux manufacturés (NMM) pour les professionnels de santé les décideurs publics et les entreprises

Thématiques abordées

1. Démarche de la prévention contre les NMM :
 - a. Implications des travailleurs aux problématiques de santé au travail,
 - b. Réduction des expositions au niveau le plus faible possible indépendamment de la dangerosité des particules (principe de précaution)
 - c. Priorisation des mesures de prévention : Principe généraux de prévention en privilégiant protection collective au plus près de la source et en dernier recours les EPI
 - d. Classification NMM en 3 familles de dangers : Nano avec toxicité spécifique, nano sous formes de fibres, nano bio-persistants
 - e. Focus sur la prévention contre les expositions aux NMM inhalables par voie respiratoire
2. Méconnaissances des dangers des NMM, absence de VLEP spécifique, exposition avérée des salariés dont inhalation
3. Liste des principaux NMM : Noir de carbone, Silice amorphe, oxyde d'alumine, titanate de baryum, dioxyde de titane, dioxyde de cérium, oxyde de zinc, nanotubes de carbones, nanofibres, nano argent.
4. Etapes de la démarche de prévention :
 - a. Evaluation du risque
 - b. Evaluation de l'exposition : méthode similaire aux VLEP (en mg/m3 ou fibre/l) avec évaluation qualitative, puis quantitative, mesurage détaillé granulométrique et physico chimique
 - c. Réduction de l'exposition : Réduction des expositions par inhalation au niveau le plus bas (dont phase de nettoyage, maintenance, alimentation ligne) suivant les principes généraux de prévention. Réduction exposition cutanée par mesures d'hygiène (nettoyage + port de gants)
 - d. Veille sanitaire : transposition des systèmes de surveillance de santé au travail existants à l'exposition et les effets sur la santé des NMM
 - e. Formation des travailleurs
5. Classification de la dangerosité des principaux NMM (toxicité aiguë, CMR, corrosion...)

Conclusions

Intérêts / Apports : apport méthodologique sur la prévention des NMM : caractérisation de l'exposition, hiérarchisation des mesures de réduction de l'exposition, Modèle de classification dangerosité des principales NMM, démarche de veille sanitaire

Limites / critiques : Nécessité de connaissances en risque chimique, et des principes généraux de prévention et de la caractérisation des expositions chimiques

Autres documents en lien : IRSST R. 840, INRS ED 840



PRÉSENTATION DES 6 FICHES DE SYNTHÈSE

Fiche de synthèse n°6 : état des connaissances des effets des NMM sur la santé des travailleurs

- Publication scientifique du NIOSH
- Date de 2019
- Identifie les effets sur la santé ou les modifications biologiques précoces qui se sont produites chez les travailleurs exposés aux nanos
- Revue basée sur les 9 nanos les plus largement produits et utilisés annuellement dans le monde
- Revue d'études faites chez l'Homme, même si 50% des études ont moins de 25 travailleurs



Fiche de Synthèse Etude **Schulte**
(NIOSH)

Identité du Document :
Current state of knowledge on human health effects of engineered nanomaterials in workers : a systemic review of human studies and epidemiological investigations

Auteur : P A Schulte (NIOSH) National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention
 Nature : publication scientifique
 Date de création : 2019

Sujet du Document

Le but de cette revue est d'identifier les effets sur la santé ou les modifications biologiques précoces qui se sont produites chez les travailleurs - Revue systématique de 2003-2018
 Revue basée sur les 9 NM les plus largement produits et utilisés annuellement dans le monde (donnée issues d'un rapport récent du WHO 2017)

Thématiques abordées

Résumé des données épidémiologiques et humaines pour les nanomatériaux manufacturés – 27 études :

Nanomatériaux	Poids mondial commercialisé en tonnes	Effets pathologiques retrouvés chez les travailleurs	Modification de biomarqueurs
Noir de carbone	9 600 000	Altération dérivée de la fonction respiratoire	Biomarqueurs inflammatoires
Silice amorphe synthétique	3 500 000		Biomarqueurs de stress oxydant : 8-OHdG urinaire et dans CAE Enzymes cytoprotectrices sériques
Oxyde d'aluminium	200 000		Effets épigénétiques : méthylation de l'ADN
Baryum titanate	15 000		
Dioxyde de titane	10 000	Altération des tests de la fonction respiratoire Variabilité du rythme cardiaque	Biomarqueurs d'effets pulmonaires : protéine D, surfactant sérique, Taux d'oxyde nitrique et de leucotriènes dans le CAE Biomarqueurs d'effets cardiovasculaires : ICAM-1, VCAM-1, LDL Biomarqueurs inflammatoires et de stress oxydant : sérum : cytokines pro-inflammatoires, SOD et cytochrome P450 urine : 8-OHdG, CAE : marqueurs de dommage oxydatif sur ADN, et 8-isooprénaline
Dioxyde de calcium	10 000		
Oxyde de zinc	8 000	Fibrose des foyers chez des sujets exposés à des fumées contenant du ZnO nano	Biomarqueurs inflammatoires : CRP et SAA, taux de FN
Nanotubes de carbone et carbone graphène	100-3000		Biomarqueurs pulmonaires : oxyde nitrique exhalé, IL-6 dans l'expiration Biomarqueurs hématologiques Inflammation et stress oxydant Biomarqueurs épigénétique
NP d'argent	20 t		

Conclusions

Intérêts / Apports : Revue d'études chez l'homme

Limites / critiques : Taille des études : la moitié des études rapportées ont moins de 25 travailleurs

Autres documents en lien :



MERCI DE VOTRE ATTENTION

PRÉSENTATION

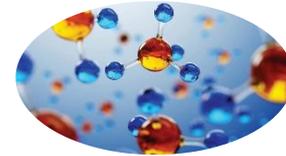
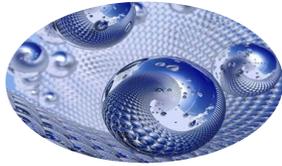
Mme Catherine WILHELM

Ingénieur Conseil

Responsable du Groupe Chimie

Prévention Des Risques Professionnels

CARSAT Rhône-Alpes



- **Actions de communication et d'informations visant à :**
 - Informer sur les nanomatériaux
 - Informer sur leurs risques et les mesures de prévention à mettre en place
- **A l'attention des préventeurs, des services de santé au travail, des entreprises**

Documentation INRS

- ED 6309 – 2018. INRS- Nanomatériaux manufacturés – Quelle prévention en entreprise ?
- ED 6050 – 2012. INRS - Les nanomatériaux. Définitions, risques toxicologiques, caractérisation de l'exposition professionnelle et mesures de prévention
- ED 6174 – 2014. INRS - Aide au repérage des nanomatériaux en entreprise
- ED 6181 – 2014. INRS - Nanomatériaux. Ventilation et filtration de l'air des lieux de travail
- HST 232 – 2013. INRS - Les nanomatériaux, bilan et perspectives en santé et sécurité au travail
- HST 256 – 2019. INRS - Nanomatériaux : définition, identification et caractérisation des matériaux et des expositions professionnelles associées

- DEFINITIONS
- QUELS DANGERS POUR LA SANTE
- COMMENT REPERER LES NANOMATERIAUX
- COMMENT PROTEGER LES SALARIES



Document SST 73

LES NANOMATERIAUX

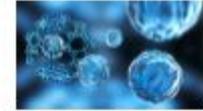
- Définition et terminologie
- Caractéristiques et utilisations
- Toxicologie
- Prévention



A l'attention des entreprises adhérentes, des médecins et des préventeurs



LES NANOMATERIAUX



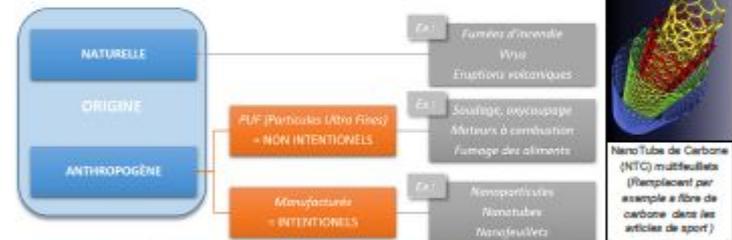
Potasse ta chimie !
Bulletin d'information sur la prévention du risque chimique
n°7 - XXXXX 2018

Définition & terminologie

- Il s'agit d'une particule naturelle ou artificielle de taille inférieure à 100 nm et / ou de surface spécifique supérieure à 80 m²/cm³
- Il se présente dans l'air que l'on respire sous forme particulaire isolée, agrégée ou agglomérée. On parle alors de NOAA (Nano Objets et leurs Agrégats et Agglomérats)
- Il nous entourent en permanence : en moyenne 20000 à 25000 NOAA/cm³ dans l'air ambiant (jusqu'à 50000 en villes polluées)

Terminologie norme ISO-TS 80004-1

- Nanoparticule = 3 dimensions < 100 nm
- Nanotube = 2 dimensions < 100 nm
- Nanofeuillet = 1 dimension < 100 nm



Caractéristiques & Utilisations

Leur dimension nanométrique et leur grande surface spécifique confère à la matière des propriétés singulières « innovantes » pour de multiples applications. Ils sont donc utilisés dans de nombreux secteurs d'activité.



SECTEUR	FONCTION
AGRO-ALIMENTAIRE	Anti-agglomérant, clarifiant, colorant, épaississant, absorbant d'humidité & toxines, encapsulant, antibactérien, ...
BTP	Autoretoyant, dépollution, antibactérien, résistances feu / UV / IR / usure / mécanique / eau, conductivité, fluidifiant, ...
COSMETIQUES	Antibactérien, épaississant, opacifiant, colorant, absorbant UV, antioxydant, cloétrisant, encapsulant, ...
PEINTURE & VERNIS	Charge, pigment, résistance UV, abrasion, anticorrosion, antibactérien, opacifiant, ...
PLASTURGIE	Anti-adhérent, retardateur de flammes, résistance usure / UV, mécanique, charge, conductivité, ...
TEXTILES & PAPIERS	Anti-bactérien, anti-odeur, imper-respirant, résistance UV / IR / mécanique, teignabilité, anti-tâche, hydrophobie, lissage, blancheur, malléité, conductivité, ...

475 000 T de Nanomatériaux produits en France en 2015

- Dioxyde de titane (TiO₂)
- Noir de carbone
- Alumine (Al₂O₃)
- Silice amorphe (SiO₂)
- Carbonate de Calcium (CaCO₃)
- Nano-argent (Ag)
- Oxyde de zinc (ZnO)
- Argile
- Oxyde de fer (Fe₂O₃)
- NTC
- Quantum dots
- Dendrimères

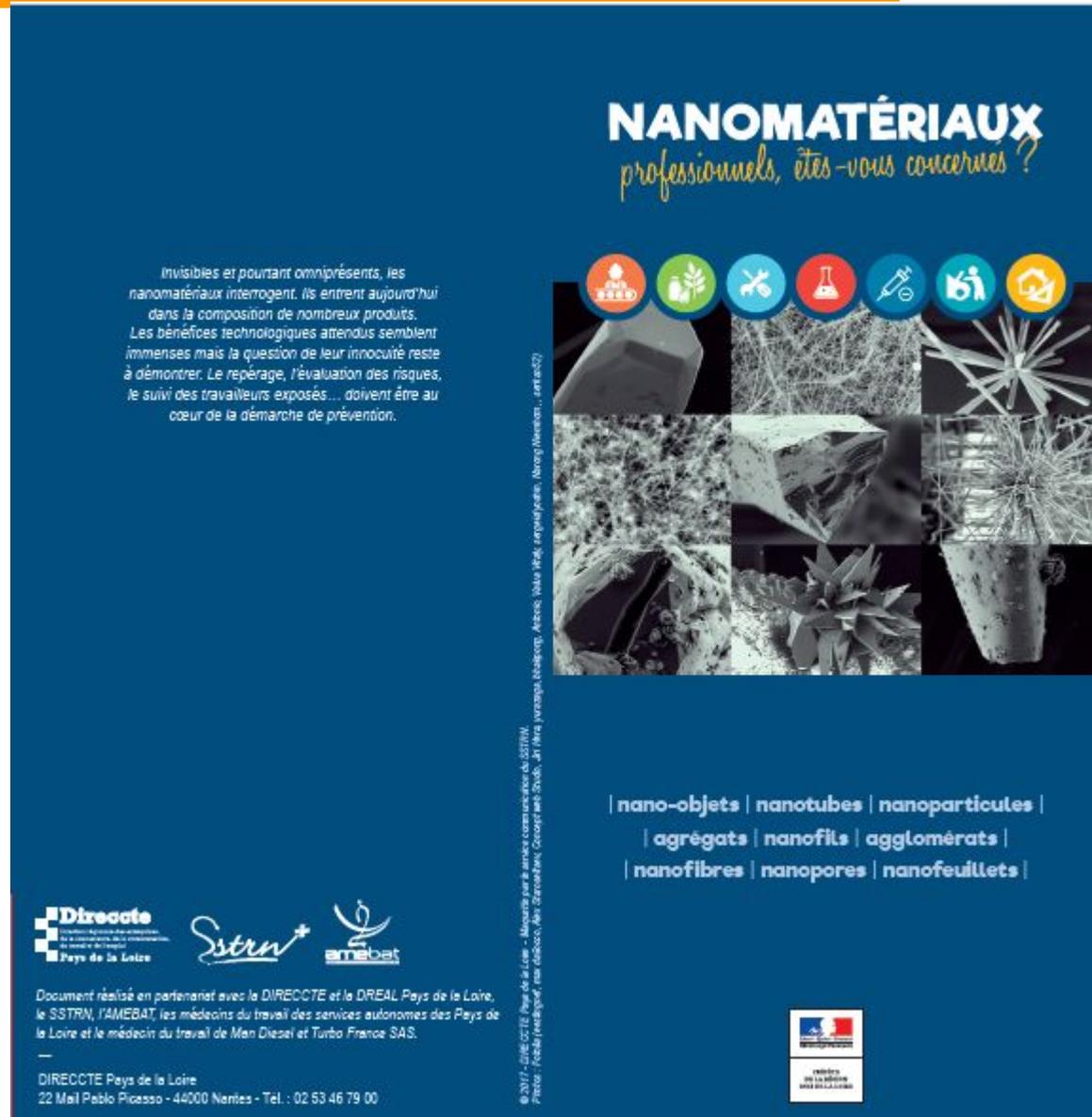
« Nouvelles générations »

En savoir plus :
INRS - E00174 « Aide au repérage des nanomatériaux en entreprise »

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z

Document DIRECCTE
Pays de Loire
NANOMATERIAUX
Professionnels, êtes
vous concernés ?

- Nanomatériaux
- Réglementation
- Utilisations
- Génération non intentionnelle
- Risques liés aux nanomatériaux
- Démarche de prévention



NANOMATÉRIAUX
professionnels, êtes-vous concernés ?

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.

© 2017 - DIRECCTE Pays de la Loire - Membre du réseau européen de SSTRN
Projet : Fiches Prévention, Prévention des Risques, Conception : SSTRN, et Fina : Jovanova-Makrop. Auteurs : Jéhu-Jéhu, Jovanova-Makrop, Nanop/Materials... (url:act?)

Directe
DIRECCTE Pays de la Loire
Pays de la Loire

Sstrn

amebat

Document réalisé en partenariat avec la DIRECCTE et la DREAL Pays de la Loire, le SSTRN, 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 - Tel. : 02 53 46 79 00

nano-objets | nanotubes | nanoparticules |
agrégats | nanofils | agglomérats |
nanofibres | nanopores | nanofeuillets |

REPUBLICAINE
DE LA LOIRE
PAYS DE LA LOIRE



MERCI DE VOTRE ATTENTION

CONCLUSION

M. Franck BAK

Ingénieur en prévention

DIRECCTE Auvergne – Rhône-Alpes