



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.



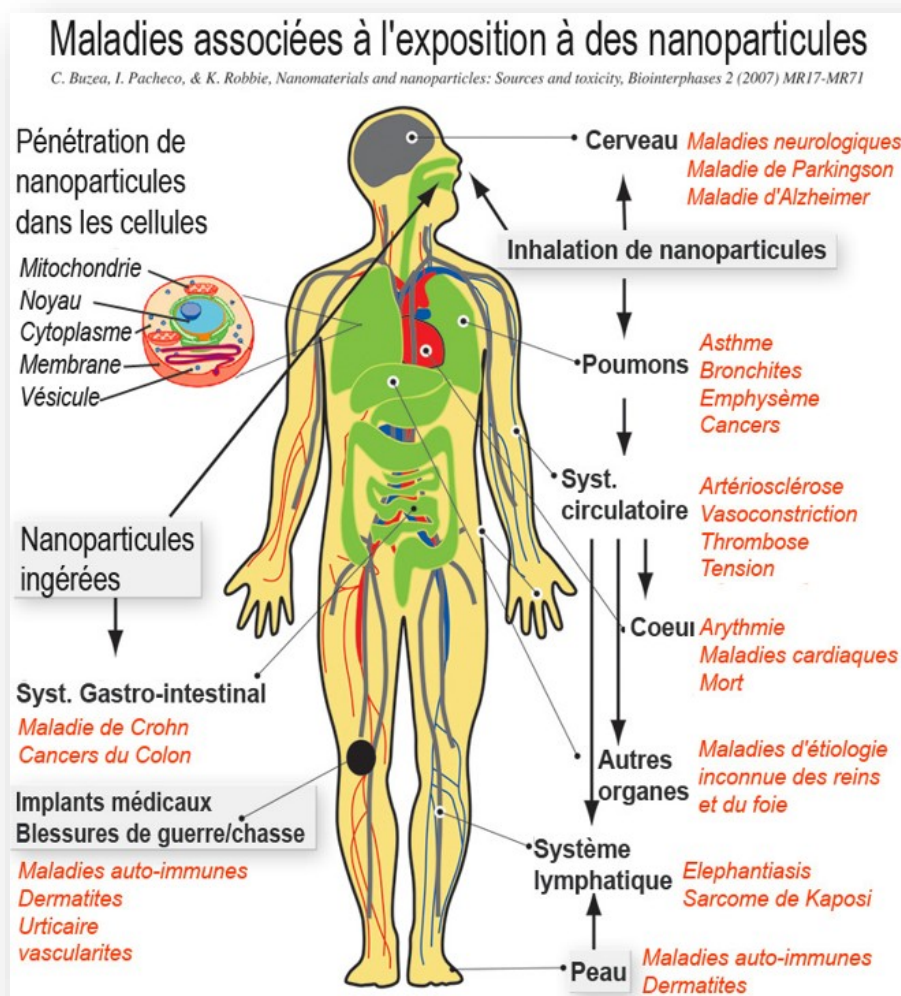
EFFET SUR LA SANTE

Les informations sur les effets sur la santé des nanomatériaux sont encore très parcellaires. Leur toxicité dépend de multiples paramètres : composition chimique, taille, surface, forme, solubilité, etc. Chaque nanomatériau possède un profil toxicologique qui lui est propre.

Les études expérimentales suggèrent que :

- L'exposition aux nanomatériaux se fait essentiellement par inhalation,
- Les matériaux de dimensions nanométriques présentent une toxicité plus grande que les objets de taille supérieure et de même nature chimique,
- Possibilité d'effets respiratoires, cardiovasculaires ou neurologiques.

Compte tenu de leur taille, les nanomatériaux inhalés ou ingérés seraient capables de franchir les barrières biologiques (nasale, bronchique, alvéolaire...) et de migrer vers différents sites de l'organisme.



DEMARCHE DE PREVENTION

1. Identifier le danger

Il est nécessaire d'identifier et d'inventorier, de façon la plus exhaustive possible, l'ensemble des nanomatériaux qui sont utilisés ou des tâches susceptibles de générer des nanomatériaux (cf. brochure INRS « Aide au repérage des nanomatériaux » - ED 6174)

2. Evaluer l'exposition

Une évaluation qualitative permet de prioriser les actions de prévention, en collectant des données pour chaque poste de travail :

- **Procédés** de synthèse ou d'utilisation et modes opératoires mis en œuvre,
- **État** dans lequel se trouvent les nanomatériaux manipulés : poudre, suspension liquide, incorporés dans une matrice, etc.
- **Quantité** manipulée, durée et fréquence des opérations,
- **Voies d'exposition** des opérateurs : inhalation, ingestion, contact cutané,
- **Nombre de personnes** exposées et fréquence de leur exposition,
- **Mesures de prévention** et de protection existantes.

3. Mettre en place des mesures de prévention appropriées

Toutes les consignes applicables aux substances et produits chimiques dangereux, s'appliquent :

- Substituer / agir sur le procédé
- Travailler en vase clos
- Limiter les quantités de nanomatériaux utilisés et privilégier la forme non pulvérulente (liquide, gels, pastilles)
- Limiter les opérations les plus exposantes (fractionnement, transvasement)
- Capter les polluants à la source
- Filtrer l'air avant rejet à l'extérieur des locaux
- Délimiter les zones de travail aux seuls salariés concernés
- Nettoyer régulièrement les équipements et machines, à l'aide de linges humides et d'un aspirateur à filtre « absolu », et traiter les déchets de nanomatériaux comme des déchets dangereux
- Stocker les produits dans des contenants totalement étanches, dans des espaces bien ventilés et à l'abri de sources de chaleur
- Utiliser des équipements de protection individuelle : minimum masque respiratoire FFP3, combinaison à capuche jetable de type 5, gants étanches en nitrile ou latex..., lunettes à protection latérale, couvre chaussures
- Former / informer les utilisateurs, au poste de travail, sur les dangers et les risques, les moyens de prévention et leur utilisation
- Signaler les zones d'utilisation/d'émission



BASES REGLEMENTAIRES

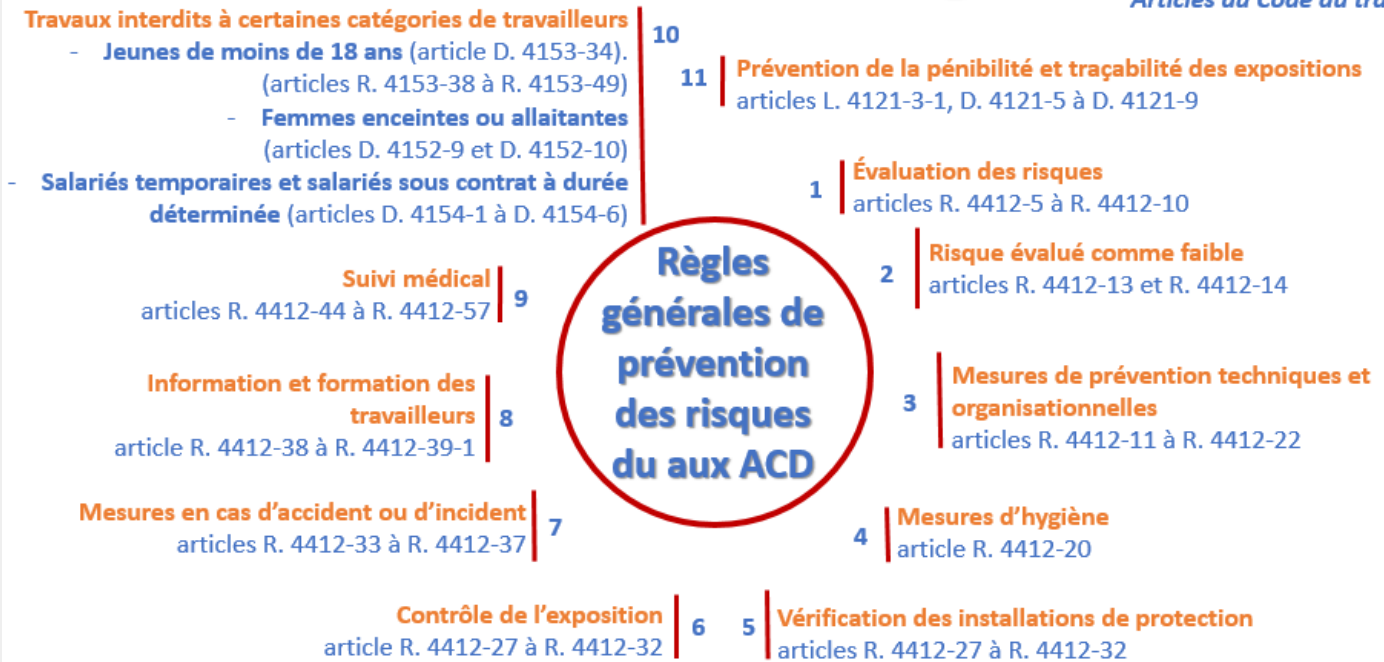
La prévention des risques liés à la mise en œuvre des nanomatériaux est soumise à la réglementation du **Code du travail**, relative à la prévention du risque chimique.

Ainsi, a minima, la réglementation relative à la prévention des risques liés aux agents chimiques dangereux (ACD : articles R. 4412-1 et suivants), **s'applique**. Si une substance, déjà classée pour ses effets CMR, et entrant à ce titre dans le champ d'application de l'article R. 4412-59 du Code du travail, est produite sous la forme de particules de taille nanométrique, les règles spécifiques aux CMR s'appliquent de la même manière.

Face aux incertitudes sur la toxicité des nanomatériaux pour lesquels les matériaux de même nature chimique mais de taille supérieure ne sont pas classés CMR, il est préconisé aux entreprises d'adopter un principe de précaution.

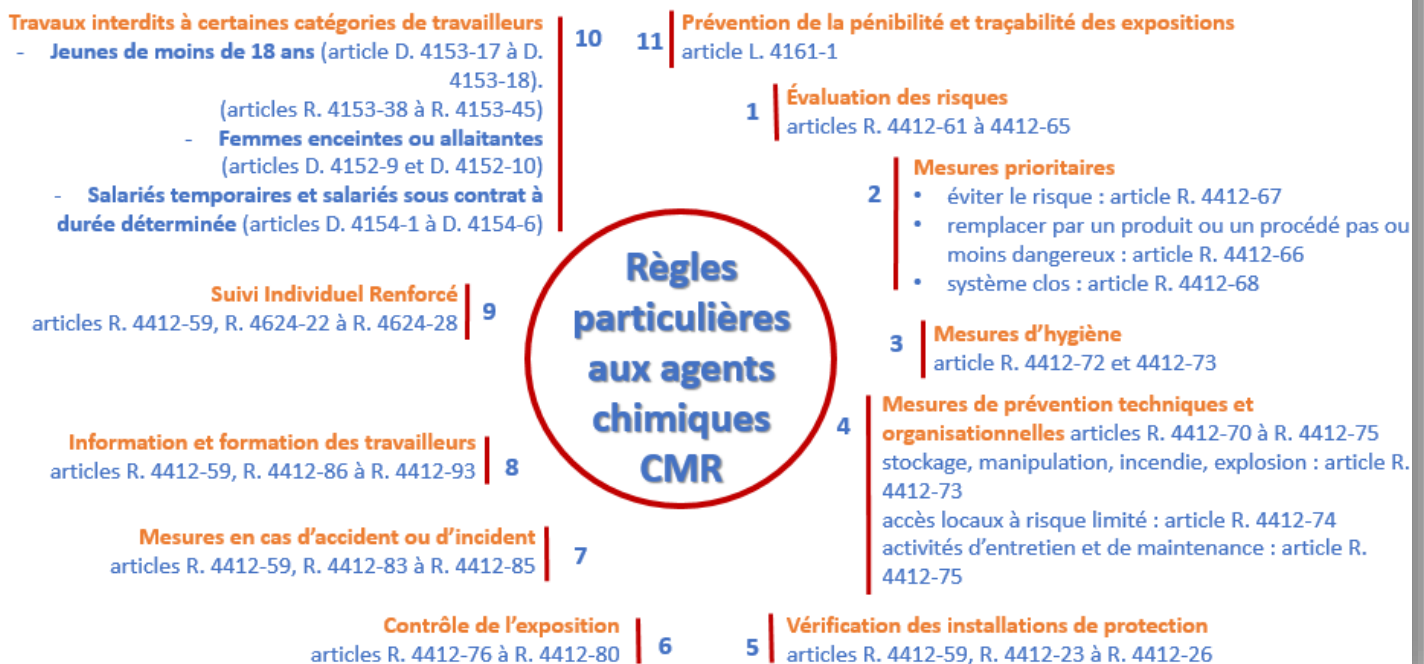
Réglementation

Articles du Code du travail



Réglementation

Articles du Code du travail



Pour en savoir plus

www.inrs.fr :

- ED 6050 : Les nanomatériaux. Définitions, risques toxicologiques, caractérisation de l'exposition professionnelle et mesures de prévention
- ED 6174 : Aide au repérage des nanomatériaux en entreprise
- ED 6309 : Nanomatériaux manufacturés
- ED 6181 : Ventilation et filtration de l'air des lieux de travail
- ND 2286 : Les nanotubes de carbone : quels risques, quelle prévention ?
- lien Site INRS : [Ce qu'il faut retenir](#)

www.carsat-centreouest.fr

- [fiches biblio CARSAT](#)

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



Pour info, suite à une analyse approfondie de l'ensemble des données de toxicité disponibles, L'ANSES recommande une Valeur Toxicologique de Référence chronique par inhalation pour la forme **P25 du TiO₂-NP de 0,12 µg.m⁻³**.



Le STAS peut vous aider

- Atelier de sensibilisation - <https://www.santetravail17.com/ateliers>
- Aide à l'évaluation du risque chimique

Analyse des conditions réelles d'utilisation associées de recommandations effectuées par un conseiller en prévention du risque chimique en collaboration avec le médecin du travail. Ces études se basent sur une démarche pluridisciplinaire et participative avec les acteurs de l'entreprise.