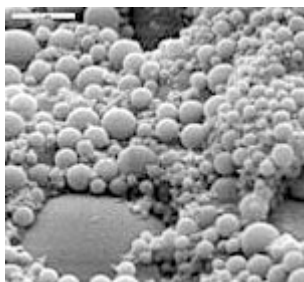


## Nanoparticules et santé au travail

Version imprimée de [www.suva.ch/nanoparticules](http://www.suva.ch/nanoparticules)



Septembre 2009

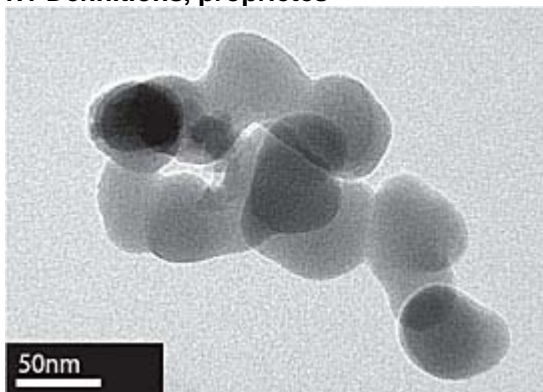
**Le développement fulgurant des nanotechnologies concerne également les postes de travail. Même si ces technologies offrent un extraordinaire potentiel, elles peuvent présenter certains dangers. En dépit de recherches intensives menées dans le monde entier, il n'est pas encore possible d'inventorier l'ensemble desdits dangers. Des éléments indiquent que les nanomatériaux sont susceptibles d'entraîner des atteintes à la santé. Le recours à ces technologies impose donc une attitude responsable et requiert l'adoption de mesures de précaution. Les «nanoproduits» ne doivent pas devenir l'amiante de demain!**

Le présent document dresse l'état actuel des connaissances sur les nanomatériaux aux postes de travail et expose les mesures concrètes qui peuvent être mises en place pour la protection des travailleurs.

### 1 Présentation

Le développement des nanotechnologies est souvent cité comme l'une des évolutions clés du XXI<sup>e</sup> siècle. De nombreux produits de grande consommation (cosmétiques, peintures, textiles, etc.) font déjà appel à ces technologies ou contiennent des nanomatériaux. De nouvelles applications apparaissent presque tous les jours. Or la «nanorévolution» concerne également les postes de travail.

#### 1.1 Définitions, propriétés



Agglomérat de nanoparticules de dioxyde de silicium

Les nanotechnologies peuvent être définies comme l'ensemble des études et des procédés de fabrication et de manipulation de très petits matériaux et structures. Elles mettent à profit les effets résultant de structures toujours plus petites, par exemple:

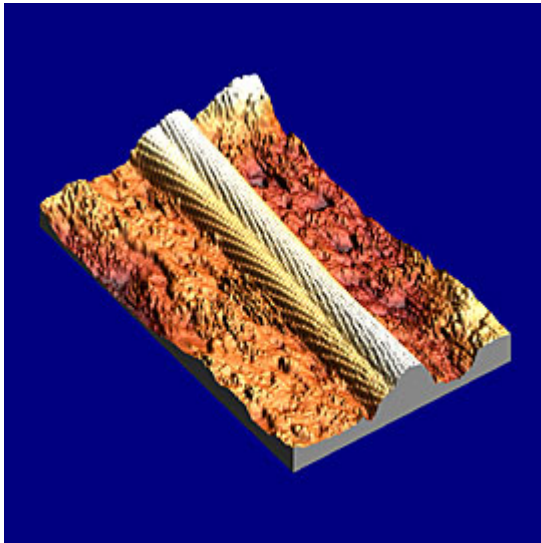
- augmentation brusque de la surface massique ou volumique du matériau;
- modifications possibles des propriétés et du comportement du matériau par rapport au matériau original.

Ces effets se manifestent particulièrement pour des structures mesurant moins d'une centaine de nanomètres. Un nanomètre (nm) correspond à un milliardième de mètre, c'est-à-dire à l'échelle atomique. Selon la définition courante, la «nanoéchelle» correspond donc à des grandeurs situées entre 1 et 100 nanomètres. On distingue également les «nanostructures» selon leur forme (par ex. bâtonnets, particules). La terminologie et les notions correspondantes sont mentionnées dans la spécification technique CEN ISO/TS 27687.

**Nanoparticules:** Du point de vue de la protection de la santé, on s'intéresse en premier lieu aux nanoparticules libres et aux matériaux susceptibles de libérer de telles particules aux postes de travail, rendant par là même vraisemblables des interactions avec le corps humain. Dans le cadre de la présente contribution, à des fins de simplification, de telles structures seront appelées «nanoparticules» (objets dont deux ou trois dimensions sont inférieures à 100 nm). Elles sont fabriquées sur mesure avec les méthodes de la nanotechnologie. Elles ont tendance à s'agglomérer ou à se fixer sur des surfaces. De tels effets tendent à réduire le nombre de particules. Des traitements de surface spécifiques permettent de modifier la

structure d'une particule agglomérée. Les nanoparticules peuvent être classées selon leur forme extérieure, mais également selon des critères tels que la composition chimique ou la fonctionnalisation superficielle. **Le terme «nanoparticule» regroupe donc des types très variés de particules.**

## 1.2 Développement



Vue au microscope à effet tunnel de deux nanotubes de carbone déposés sur une surface. Le diamètre du plus gros tube est de 1,3 nanomètre.  
EMPA, nanotech@surfaces Laboratory

Au sens de la définition courante, axée sur la grandeur, les **nanoparticules** ne sont pas une nouveauté. Certaines telles que les noirs de carbone et les silices sont utilisées depuis des décennies en grande quantité. Avec le développement des nanotechnologies, des matériaux anciens ont bénéficié d'un nouvel essor sous la forme de nanoparticules après modification de la surface ou par synthèse de nouvelles structures. Actuellement, on trouve de nombreuses applications de nanoparticules parmi les produits de protection solaire, les peintures ou les textiles.

Certaines **nanoparticules** ne sont pas produites volontairement, mais apparaissent comme sous-produits, notamment lors de processus de combustion ou de processus thermiques tels que le soudage. Alors appelées **particules ultrafines**, **poussières ultrafines** ou **aérosols ultrafins**, elles sont omniprésentes dans les pays industrialisés. Dans l'air «pur» des villes, on en trouve des milliers ou même des dizaines de milliers par centimètre cube.

## 1.3 Risques liés aux nanoparticules

En raison de leur taille extrêmement réduite, les nanoparticules possèdent une grande surface spécifique et une forte mobilité. Elles sont ainsi très réactives à leur environnement. Les risques proviennent essentiellement de leurs effets possibles sur le corps humain.

### 1.3.1 Risques pour la santé

Jusqu'à présent, les nations industrielles occidentales n'ont pas publié d'études relatives à des travailleurs exposés aux nanoparticules dans le cadre des nanotechnologies qui auraient souffert de maladies professionnelles spécifiques. Des éléments indiquent toutefois que des affections dues aux nanoparticules pourraient se déclarer à un stade ultérieur en l'absence de mesures de protection appropriées.

- Des études expérimentales et des essais sur l'animal ont montré des réactions inflammatoires liées aux nanoparticules au niveau des voies respiratoires et des alvéoles pulmonaires. Des expérimentations animales ont également mis en évidence des fibroses pulmonaires (prolifération du tissu conjonctif du poumon) après exposition à des nanoparticules.
- La médecine environnementale a connaissance d'une association entre l'exposition à des particules fines et ultrafines et des réactions inflammatoires des muqueuses nasales, des voies respiratoires inférieures et des alvéoles. Une exposition peut avoir une influence défavorable sur un asthme et accroître une tendance allergique. On sait par ailleurs que la pollution de l'environnement induite par des particules et les affections cardiovasculaires sont associées en ce qui concerne la fréquence des maladies et la mortalité due à des coronaropathies et à des infarctus du myocarde. Il reste à éclaircir dans quelle mesure ces constatations peuvent être transposées aux nanoparticules.
- En 2009, le European Respiratory Journal a publié un rapport sur des fibroses pulmonaires de personnes travaillant dans une entreprise en Chine. Sept employées sur huit âgées de 18 à 47 ans et exposées entre cinq et treize mois présentaient des pneumonies, des fibroses pulmonaires et des épanchements pleuraux. Dans l'entreprise, de la peinture à base de nanoparticules de polyacrylate était pulvérisée puis chauffée lors du séchage. Les conditions de travail n'étaient pas favorables, le

local n'avait pas de fenêtres, et les portes étaient fermées. Aucune mesure technique, organisationnelle et personnelle n'avait été prise, et le système d'aspiration était défectueux. La concentration en nanoparticules n'est pas connue. Les auteurs supposent qu'elle était très élevée, mais ils n'ont pas pu obtenir du fabricant les compositions correspondantes. De l'avis des auteurs, l'apparition d'affections pulmonaires chez ces patientes laisse à penser que de longues expositions à certaines nanoparticules pourraient entraîner de graves pneumopathies. Ils soulignent que des mesures efficaces sont extrêmement importantes pour protéger les travailleurs tout en mentionnant que de nombreuses questions demeurent sans réponse malgré les examens effectués. On ne sait pas dans quelle mesure la quantité de nanoparticules ou la qualité, c'est-à-dire la composition chimique, ont eu une importance causale dans la survenance des maladies.

- Les nanotubes de carbone (NTC), forme particulière de nanoparticules, présentent des similitudes structurelles avec les poussières fibreuses telles que l'amiante. Cette géométrie et leur biopersistance suggèrent qu'ils pourraient avoir des effets semblables. Des études expérimentales sur l'animal publiées récemment ont fourni des éléments indiquant une action cancérigène des NTC. Des NTC introduits dans la cavité abdominale ont entraîné des altérations inflammatoires similaires à celles que provoque l'amiante et des mésothéliomes, tumeurs malignes du péritoine, dans le cadre d'une expérimentation sur des souris. Pour évaluer une mise en danger de travailleurs dans le cadre des nanotechnologies, l'une des principales problématiques est de savoir si les NTC doivent être classés comme cancérigènes de façon générale et, le cas échéant, pour quelle dose, quelle géométrie fibreuse et biopersistance. Des expériences ont également mis en évidence des indices d'affaiblissement du système immunitaire par des nanoparticules.

### 1.3.2 Autres propriétés dangereuses

Les nanoparticules de certains matériaux (par ex. substances inflammables ou ayant une action catalytique) sont susceptibles de présenter des risques d'incendie ou d'explosion liés à des réactions chimiques involontaires.

- Des métaux réactifs «nanoscopiques» peuvent avoir des propriétés pyrophores (inflammation spontanée au contact de l'air).
- En grandes quantités et dans certaines conditions, des nanomatériaux combustibles peuvent également, comme d'autres matériaux combustibles divisés finement, constituer un danger supplémentaire (explosions de poussières). Par rapport aux matériaux de même composition chimique, mais de plus grandes dimensions, l'énergie d'activation minimale des nanomatériaux combustibles est réduite.

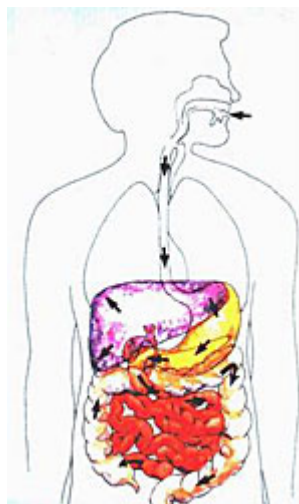
### 1.4 Voies d'absorption

Les nanoparticules peuvent pénétrer dans le corps humain:

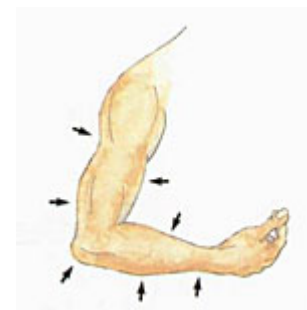
par inhalation



par ingestion



par voie percutanée



En général, les substances particulaires sont absorbées avant tout par les voies respiratoires. Un de leurs aspects importants est la translocation, c'est-à-dire la capacité de pénétrer les tissus. Il a été démontré que, après inhalation, les nanoparticules arrivent dans le sang par les alvéoles pulmonaires; l'assimilation de nanoparticules par la peau ainsi que par le nerf olfactif dans le système nerveux central a également pu être confirmée par voie expérimentale. Des substances problématiques peuvent être adsorbées à la surface des nanoparticules et se servir de ces dernières comme cheval de Troie pour s'introduire dans les cellules et y manifester leur effet toxique.

### 1.5 Nanoparticules aux postes de travail

Selon les connaissances actuelles, les expositions professionnelles aux nanoparticules se rencontrent essentiellement lors

- de l'utilisation de nanomatériaux ou de l'application de produits comportant des nanoparticules;
- des procédés de travail engendrant indirectement des nanoparticules.

L'exploitation industrielle de nanoparticules en Suisse a été examinée pour la première fois dans le cadre de l'étude «Nano-inventaire» de l'Institut universitaire romand de Santé au Travail (IST), menée sous forme d'enquête représentative et soutenue également par la Suva. En 2007, 1309 personnes (0,08 %) du secteur de la production travaillaient à des postes utilisant des nanoparticules. Environ 0,6 % des entreprises du secteur industriel utilisaient déjà des nanoparticules. Les applications de nanoparticules se trouvaient notamment dans l'industrie chimique, la fabrication de composants électrotechniques ou la sous-traitance automobile.

Lors de l'utilisation de nanomatériaux, la technique de travail a une influence déterminante sur la probabilité d'absorption (cf. également «Mesures de protection concrètes»).

Les nanoparticules produites indirectement (**particules ultrafines**) sont actuellement les plus répandues. Procédés de coupage et de soudage par voie thermique, utilisation de véhicules à moteur diesel, brasage, meulage ou fusion de métaux constituent des **sources caractéristiques**. Fumer engendre également une grande quantité de nanoparticules. Les particules s'associent en général aux gaz d'échappement ou à l'air ambiant sous forme d'aérosol et peuvent donc être facilement inhalées.

### 1.6 Mesurage et évaluation

A ce jour, en hygiène du travail, les mesures d'expositions aux particules sont exprimées en concentration massique (à l'exception des fibres). La majorité des valeurs limites d'exposition aux postes de travail en vigueur se fondent sur ce principe. Du fait de leur petit diamètre, les nanoparticules présentent une grande surface pour peu de masse. Les mesures effectuées en fonction de la concentration massique ne sont donc guère représentatives. Il convient de déterminer si le nombre de particules, la surface particulaire, la composition chimique ou d'autres paramètres tels que la formation de ROS («reactive oxygen species», espèces réactives oxygénées) doivent être pris en compte.

Pour le mesurage de particules ultrafines aux postes de travail, les recommandations du BGIA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut de sécurité et de santé au travail de l'assurance-accidents fédérale allemande), auxquelles a participé la Suva, sont disponibles. Ces recommandations ont été reprises dans la norme internationale correspondante (ISO/TR 27628:2007), qui étudie également les expositions aux nanoparticules.

Selon ces recommandations, la **concentration en nombre de particules** et si possible la distribution en diamètre de particules présentes en grand nombre en un lieu d'exposition doivent être enregistrées. Des instruments de mesure sont disponibles, mais ils sont volumineux, lourds et souvent assez lents, ce qui limite leur domaine d'utilisation en ce qui concerne les postes de travail. Un nouveau type d'appareil **portable**, dont le développement a été soutenu par la Suva, est toutefois maintenant disponible.

Ces appareils ainsi que les compteurs de particules à noyaux de condensation ne distinguent pas les aérosols ultrafins et les nanoparticules ou même les différentes sortes de particules. Pour être efficace, leur utilisation requiert donc certaines conditions (charge en particules de l'air environnant par ex.), et l'interprétation des résultats suppose des connaissances spécialisées. Les résultats de différentes campagnes de mesures ne sont par ailleurs que difficilement comparables, mais permettent d'identifier des

sources d'émission, de procéder à une quantification approximative ou d'apprécier l'efficacité des mesures de protection.

Les **éléments présumés nocifs** pour la santé tels que la surface, la structure et la composition de la surface des particules ne sont pour l'instant mesurables que par des procédés très fastidieux. Il n'existe pas encore de réglementations homogènes pour la caractérisation des nanoparticules.

Du point de vue de la toxicologie et de la médecine du travail, aucune valeur limite ne se justifie encore (cf. également Suva 1903, «Valeurs limites d'exposition aux postes de travail», point 1.1.10.2 relatif aux particules ultrafines, leurs agglomérats et agrégats). Des valeurs limites peuvent-elles d'ores et déjà être fixées en matière d'exposition à des nanoparticules? A cette fin, il faut connaître les relations dose-effet, si possible sur la base d'études épidémiologiques et expérimentales, et éventuellement raisonner par analogie. Les études réalisées jusqu'à présent ne permettent pas de définir de relations dose-effet claires pour les nanoparticules. Il s'agit également de déterminer des critères applicables tels que concentration massique, nombre de particules, surface particulaire, propriétés superficielles ou formation d'espèces réactives oxygénées. L'objectif est de pouvoir publier dans la liste des valeurs limites 2011 des valeurs indicatives pour les nanoparticules et les nanotubes de carbone.

### 1.7 Responsabilités et législation

La mise en circulation de substances et de préparations, donc également de nanoparticules ou de produits contenant des nanoparticules, est soumise à certaines prescriptions (loi fédérale sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses, [www.admin.ch](http://www.admin.ch)). Il est nécessaire d'évaluer les propriétés des substances. Les acquéreurs de substances dangereuses doivent être informés des mesures de prévention et de protection requises, par exemple au moyen de la fiche de données de sécurité. Il est pas encore obligatoire de déclarer les nanoparticules.

L'employeur est tenu de prendre, pour prévenir les accidents et maladies professionnels, toutes les mesures dont l'expérience a démontré la nécessité, que l'état de la technique permet d'appliquer et qui sont adaptées aux conditions données (art. 82 de la loi fédérale sur l'assurance-accidents, LAA). Lorsque des substances nocives sont produites, transformées, utilisées, conservées, manipulées ou entreposées, ou lorsque, d'une manière générale, des travailleurs peuvent être exposés à des substances dont la concentration met leur santé en danger, les mesures de protection exigées par les propriétés de ces substances doivent être prises (art. 44 de l'ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles, OPA).

L'employeur doit faire appel à des médecins du travail et autres spécialistes de la sécurité au travail lorsque la protection de la santé des travailleurs et leur sécurité l'exigent (art. 11a de l'ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles, OPA).

## 2 Prévention au sein de l'entreprise

Les recommandations ci-après se fondent sur les connaissances actuelles et seront donc toujours actualisées en conséquence. Elles montrent comment les mesures de protection exigées par la loi peuvent être mises en pratique selon l'appréciation actuelle.

### 2.1 Principe de précaution

Selon l'état actuel des connaissances, on ne peut pas exclure que certains nanomatériaux présentent un risque pour la santé. Si aucune donnée scientifique fiable ne permet de déterminer le potentiel de nocivité d'un nanomatériau donné, ce dernier doit être considéré comme une substance dangereuse pour la santé. Une telle démarche, qui a fait ses preuves dans d'autres situations impliquant des substances à potentiel de nocivité inconnu, requiert une approche structurée et systématique pour être fructueuse.

### 2.2 Détermination des dangers / Analyse du risque

On ne peut éliminer que les dangers que l'on connaît. Toute action ciblée en faveur de la sécurité repose donc sur une détermination systématique des dangers découlant des activités de l'entreprise. On sait par expérience que l'identification d'éventuelles sources de nanoparticules dans l'entreprise peut poser des problèmes (par ex. lors de l'application de produits issus des nanotechnologies). Une mention «Nanotechnologie» dans la documentation ou une désignation «Nano» n'indiquent pas avec certitude la

présence de **nanoparticules**. L'absence de telles indications n'exclut pas non plus cette présence.

La fiche de données de sécurité du fournisseur donne des informations sur les risques pour la santé liés au produit en question et indique les mesures de protection à prendre aux postes de travail. Il s'agit en l'occurrence de prendre en compte les dangers liés aux nanoparticules. L'expérience montre toutefois que ces fiches ne contiennent pas toujours toutes les informations requises relatives aux nanoparticules ou aux produits contenant des nanoparticules. Ne se fonder que sur ces fiches ne permet donc pas toujours de prendre toutes les mesures de protection nécessaires. En cas de doute, nous vous recommandons de vous adresser directement au fournisseur.

Selon les principes de prévention, les expositions identifiées doivent être réduites en appliquant des mesures de protection concrètes. Le potentiel de nocivité de telles sources dépend de façon déterminante de l'intensité de l'effet exercé et donc des conditions d'application concrètes. Dans les situations complexes, une détermination et une estimation systématiques des expositions effectuées tout le long du processus de travail dans le cadre d'une analyse du risque sont appropriées. En fonction de l'environnement, pour l'identification de sources et l'estimation d'expositions, de simples mesures réalisées aux postes de travail peuvent être utiles. A cet effet, il faut si nécessaire faire appel à des spécialistes de la sécurité au travail (cf. la directive CFST 6508, «Directive relative à l'appel à des médecins du travail et autres spécialistes de la sécurité au travail», et l'ordonnance sur les qualifications des spécialistes de la sécurité au travail).

Dans le cadre du plan d'action «Nanomatériaux synthétiques» de la Confédération, la «Grille de précaution pour les nanomatériaux synthétiques» a été créée. Cet outil permet d'estimer les **risques** spécifiques aux nanomatériaux sur la base d'un nombre limité de paramètres d'évaluation. Il peut aider les entreprises à déceler les risques engendrés par les "nano"produits et à définir des mesures de protection. Lors de l'utilisation de la grille de précaution, il faut tenir compte du domaine d'application et de la procédure présentés dans les instructions.

## 2.3 Mesures de protection

### 2.3.1 Principes

#### 2.3.1.1 Minimisation de l'exposition

Au sens de la prévention, l'exposition aux nanoparticules doit être minimisée en suivant le principe de précaution. Différentes approches sont possibles: réduction de la durée de l'effet et/ou du nombre de collaborateurs exposés ainsi qu'abaissement de la concentration de nanoparticules en action. Si l'on considère le principe de proportionnalité, il faut se demander quelle est la concentration encore acceptable en nanoparticules aux postes de travail respectant les critères de minimisation. En l'absence de bases d'appréciation et eu égard à la multitude de types de nanoparticules, il n'est pas encore possible d'apporter une réponse définitive à cette question (cf. également le point 1.6). Certaines approches pragmatiques fondées sur l'état de la technique de mesures de minimisation ont déjà été publiées à ce sujet, par exemple par le BGIA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut de sécurité et de santé au travail de l'assurance-accidents fédérale allemande).

#### 2.3.1.2 Hiérarchisation des mesures de protection

Les mesures de prévention sont indiquées dans l'ordonnance du DFI concernant les mesures techniques pour la prévention des maladies professionnelles provoquées par des substances chimiques et sont classées en quatre groupes.

1. **Remplacement:** les substances dangereuses doivent être remplacées par d'autres substances moins dangereuses.
2. **Protection collective:** mesures techniques permettant de capter, de limiter et d'évacuer les gaz, vapeurs et poussières dangereux.
3. **Protection individuelle:** port d'équipements de protection individuelle en complément aux mesures techniques.
4. **Hygiène:** installations de nettoyage appropriées, conservation des vêtements personnels à l'écart des substances dangereuses.

Cette approche s'applique également aux nanoparticules.

## 2.3.2 Mesures de protection concrètes

En matière d'utilisation de substances particulaires, les procédures de limitation des expositions ont fait leurs preuves (cf. la liste de contrôle de la Suva n° 67077, «Poussières nocives»). Les mesures de protection présentées se fondent sur ces procédures. Elles concernent uniquement l'utilisation de **nanoparticules produites volontairement**.

### Remplacement

- Remplacer les préparations de nanoparticules pulvérulentes par des préparations qui contiennent des nanoparticules sous forme liée et rendent ainsi plus difficile une libération (dispersions, pâtes, granulés, composés, etc.).
- Remplacer les applications par projection par des procédures ne générant que peu d'aérosols (badigeonnage, immersion).

### Mesures de protection techniques

- Utiliser des systèmes fermés.
- Eviter la production de poussières ou d'aérosols.
- Aspirer les poussières ou les aérosols directement à la source.
- Prévoir une purification de l'air vicié aspiré (filtre HEPA H14 en cas de refoulement de l'air dans le local de travail).
- Le cas échéant, séparer les locaux de travail et adapter la ventilation des locaux (légère dépression).
- Nettoyer uniquement par aspiration avec des appareils appropriés ou par voie humide, ne pas souffler.

### Utilisation de nanoparticules inflammables

De plus, appliquer les mesures de protection contre les explosions pour les poussières nanométriques en quantité explosible. L'énergie d'activation minimale des nanomatériaux combustibles peut être réduite! Les exigences en matière d'hygiène du travail devraient normalement limiter les risques d'explosions de poussières à l'intérieur des systèmes fermés.

### Utilisation de nanoparticules réactives ou à effet catalytique

De plus, éviter tout contact avec des substances incompatibles.

### Mesures de protection organisationnelles

- Minimiser la durée d'exposition.
- Minimiser le nombre de personnes exposées.
- Limiter l'accès.
- Informer le personnel sur les risques et sur les mesures de protection (consignes internes).

### Mesures de protection individuelle (si la formation d'aérosols et/ou les contacts ne peuvent pas être évités au moyen de mesures techniques)

- Appareil de protection respiratoire avec un filtre de classe P3
- Gants de protection (si les gants sont à usage unique, il est recommandé d'en mettre deux l'un sur l'autre)
- Lunettes de protection fermées
- Vêtements de protection avec capuche (non tissés)
- Instructions en matière de décontamination

## 2.3.3 Efficacité des mesures de protection

Les études et expériences réalisées à ce jour sur la filtration des aérosols montrent le même niveau d'efficacité des mesures de protection contre les expositions aux poussières et contre l'exposition aux nanoparticules. L'efficacité des mesures courantes de protection individuelle contre l'exposition à certaines nanoparticules a été établie dans le cadre du projet Nanosafe 2.

En fonction de certaines conditions, l'efficacité des précautions prises dans l'entreprise peut être contrôlée par de simples mesures de l'air ambiant (cf. également le point 1.6).

### 3 Activités de la Suva dans le domaine des nanoparticules

Conformément à son mandat légal, la Suva est responsable de la prévention des maladies professionnelles dans toutes les entreprises. Dans ce contexte, des spécialistes de différentes disciplines étudient depuis quelque temps déjà le thème des nanotechnologies dans le cadre de l'identification de nouveaux risques.

Toutes ces activités de la Suva ont eu et ont toujours pour objectif le développement, en collaboration étroite avec le monde de la recherche et de l'industrie, de mesures efficaces de protection de la santé des personnes exposées aux nanoparticules.

Les activités actuelles sont les suivantes:

- Etude des connaissances acquises sur les effets pour l'homme
- Participation à divers comités nationaux et internationaux spécialisés
- Conseils aux entreprises
- Développement de techniques de mesurage
- Mesurage de l'exposition aux différents postes de travail

Les expériences réalisées jusqu'à présent montrent que l'identification d'un éventuel danger lié aux nanoparticules dans l'entreprise peut poser des problèmes, avec le risque qu'aucune mesure de protection spécifique ne soit prise.

Grâce au nano-inventaire, la Suva dispose désormais d'informations plus pertinentes sur les branches traitant les nanoparticules, ce qui permet une procédure active et ciblée en matière de protection des travailleurs.

La Suva entend poursuivre la collaboration avec des groupes de travail nationaux et internationaux. Elle prévoit notamment de sensibiliser au problème les fabricants et les fournisseurs de produits comportant des nanoparticules et de faciliter l'accès des informations aux utilisateurs.

Elle souhaite par ailleurs continuer à suivre de près les résultats des études toxicologiques et épidémiologiques sur les effets des nanoparticules. Si des données scientifiques permettent un jour de déterminer des valeurs indicatives ou des valeurs limites, l'appréciation des postes de travail s'en trouvera considérablement simplifiée.

## 4 Approfondissement thématique

### 4.1 Interlocuteurs Suva

- Mesures de protection aux postes de travail:  
Division sécurité au travail, secteur industrie arts et métiers, Secrétariat  
tél 021 310 80 41, e-mail: industrie@suva.ch
- Techniques de mesurage de nanoparticules (particules ultrafines) aux postes de travail:  
Division protection de la santé au poste de travail, secteur analytique, Patrick Steinle  
tél. 041 419 53 68, e-mail: analytik@suva.ch
- effets des nanoparticules (particules ultrafines) sur l'homme:  
Division médecine du travail, Secrétariat,  
tél. 041 419 52 78, e-mail: arbeitsmedizin@suva.ch

### 4.2 Sélection de publications

- Utilisation de substances de travail sous forme pulvérulente  
Liste de contrôle «Poussières nocives»
- Législation
  - Loi fédérale sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses
  - Loi fédérale sur l'assurance-accidents (LAA)
  - Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA)
  - Ordonnance du DFI concernant les mesures techniques pour la prévention des maladies professionnelles provoquées par des substances chimiques [RS 832.321.11]
  - Ordonnance sur les qualifications des spécialistes de la sécurité au travail
  - Directive relative à l'appel à des médecins du travail et autres spécialistes de la sécurité au travail
  - Valeurs limites d'exposition aux postes de travail
  - Feuillelet d'information «Prévention des explosions. Principes, prescriptions minimales, zones»

### 4.3 Autres liens sur les nanoparticules aux postes de travail

- [www.suva.ch/nano-inventaire](http://www.suva.ch/nano-inventaire)
- [www.dguv.de/bgia/nano](http://www.dguv.de/bgia/nano) (en allemand)
- [www.nanosafe.org](http://www.nanosafe.org) (en anglais)
- [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch) (Plan d'action «Nanomatériaux»)