

Prévention infos

Décembre 2011 - n° 29

SÉCURITÉ • SANTÉ • ENVIRONNEMENT

Sommaire

Éditorial	1
Nanomatériaux : risques et prévention	1
Le nouveau décret du 28 juin 2011 : ce qui va changer	4
Retour d'expérience : fuite d'acide fluorhydrique en salle blanche	6
AïE!!! Mes mains	8
Coin droit : explosion à l'École Nationale de Chimie de Mulhouse	10
Agenda	12
Textes réglementaires	12

Éditorial

Le décret n°2011-774 du 28 juin 2011 dont nous vous parlons dans le dernier numéro de Prévention infos s'est vu complété, durant l'été, par une copieuse circulaire (123 pages !) du ministère de la Fonction publique. Nous sommes ainsi aujourd'hui en mesure de vous en proposer un rapide commentaire et de vous informer sur le calendrier de mise en œuvre des nouvelles dispositions.

Ce numéro nous donne également l'occasion de faire le point sur les questions de prévention en matière de nanomatériaux, grâce à la contribution documentée de notre nouveau chargé de mission dans ce domaine. Par ailleurs, début 2012, paraîtra l'actualisation des recommandations internes du CNRS « relatives à la prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux ».

Mais comme vous le savez, Prévention infos est également un outil de retour d'expérience : c'est le sens de l'analyse détaillée sur les accidents aux mains (réalisée grâce à notre logiciel AIE) et de l'article concernant une fuite d'acide fluorhydrique dans une de nos plus grosses unités, n'ayant heureusement pas fait de victime.

Enfin, saluons une nouvelle collaboration. Nous avons en effet décidé de réserver à la direction des affaires juridiques (DAJ) le « coin droit ! » de chacun de nos numéros à venir pour vous proposer un éclairage juridique sur la prévention. Vous trouverez, dans ce numéro, un passionnant article sur l'explosion qui s'est produite à Mulhouse le 24 mars 2006. Que nos collègues de la DAJ soient ici remerciés de leur contribution.

Y. FENECH, CNPS

NANOMATÉRIAUX : risques et prévention

Les nanotechnologies sont devenues en quelques années un enjeu économique et technologique important dans le secteur industriel et dans le monde de la recherche. Depuis 2005, une multitude de programmes de recherche et d'applications industrielles a été développée. L'année 2008 fut particulièrement riche en rapports et recommandations¹ relatives à la gestion des nanoparticules.

Ces publications ont montré que les évolutions techniques rapides, la variété des nanomatériaux rencontrés et l'augmentation des quantités fabriquées ou manipulées augmentent les expositions potentielles des personnels à ce type de matériaux dans le secteur industriel et les laboratoires de recherche.

Prise de conscience et limitation des expositions

Depuis la saisine de l'ANSES² par le gouvernement français puis le débat public qui a débuté en 2009 sur les nanotechnologies, institué par la loi Grenelle 1, des prises de conscience ont émergé. Il a été mis en évidence des besoins d'évaluer les dangers potentiels des nanomatériaux, les risques pour la santé et la sécurité au travail et les expositions professionnelles et d'en informer le public.

Actuellement, un grand nombre d'interrogations subsistent sur les risques sur la santé et la sécurité des personnes qui les manipulent. Les données épidémiologiques et toxicologiques, ainsi que les moyens métrologiques, sont insuffisants à ce jour pour mener une évaluation exhaustive des risques pour la santé, la sécurité et l'environnement. Les résultats des premières études *in vitro* et *in vivo* chez l'animal et l'accélération du développement de la recherche dans le domaine des nanotechnologies incitent à limiter



www.cnrs.fr

03, rue Michel-Ange
75794 Paris Cedex 16

T 01 44 96 40 00
F 07 44 96 53 90

>>>

Définitions

(d'après les normes ISO/TS 27687, 2008; ISO/TS 80004-1,2010; ISO/TS 80004-3,2010)

Nanotechnologies : ensemble des techniques qui permettent de fabriquer, de manipuler et de caractériser la matière à l'échelle des atomes et des molécules.

Nanomatériaux manufacturés :

1. Nano-objets : matériaux dont au moins une dimension est à l'échelle nanométrique c'est-à-dire comprise entre 1 et 100 nm. Il s'agit de nanofeuillets, nanofibres ou nanoparticules.
2. Matériaux nanostructurés : matériaux possédant une structure interne ou de surface à l'échelle nanométrique. Il s'agit des agrégats et agglomérats de nano-objets, les nanocomposites, les matériaux nanoporeux.

Définition de la Commission Européenne

Nanomatériaux : un matériau naturel, formé accidentellement ou manufacturé contenant des particules libres, sous forme d'agrégat ou sous forme d'agglomérat, dont au moins 50 % des particules, dans la répartition numérique par taille, présentent une ou plusieurs dimensions externes se situant entre 1 nm et 100 nm.

les expositions des personnels au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre et de définir des moyens de prévention adaptés et réactualisés au fur et à mesure de l'évolution des connaissances.

Démarche de prévention des risques

Il est admis que les nanomatériaux sont de nouveaux agents chimiques dangereux qui possèdent des caractéristiques chimiques, physiques voire biologiques très spécifiques et qui peuvent être divergentes des mêmes éléments à l'échelle macroscopique. Cependant, il n'existe pas de vide juridique quant à la prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux au travail. En effet, les principes de prévention recommandés pour les agents chimiques dangereux (articles R 4412-1 à 93 du Code du travail) sont pleinement applicables. Par contre, des mesures spécifiques de prévention des risques sont à mettre en place, compte-tenu des caractéristiques particulières des nanomatériaux (matériaux ubiquitaires, grande capacité de persistance et de diffusion). L'état des connaissances actuelles ne permet pas d'évaluer de façon quanti-

tative les risques. Une approche au cas par cas et la mise en place d'une stratégie de prévention spécifique, sont nécessaires. La démarche de prévention doit être itérative et doit tenir compte des nouvelles données qui seront publiées progressivement. Elle peut s'appuyer, en première approche, sur une évaluation qualitative permettant de prioriser les actions de prévention par bandes de danger (« control banding »), dans l'attente du développement de méthodes permettant une évaluation quantitative.

Les premières démarches entreprises au CNRS

Plusieurs IRPS ont été sollicités dès 2005 par des laboratoires ayant des interrogations sur les risques que pouvaient présenter les nanomatériaux et les moyens de prévention à mettre en œuvre. Le rapprochement avec l'INRS³ s'est fait logiquement pour requérir son expertise dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail.

Pour apporter un début de réponse à ces interrogations, une première journée de sensibilisation sur cette thématique s'est tenue en janvier 2006. Cette journée de sensibilisation, destinée aux utilisateurs et

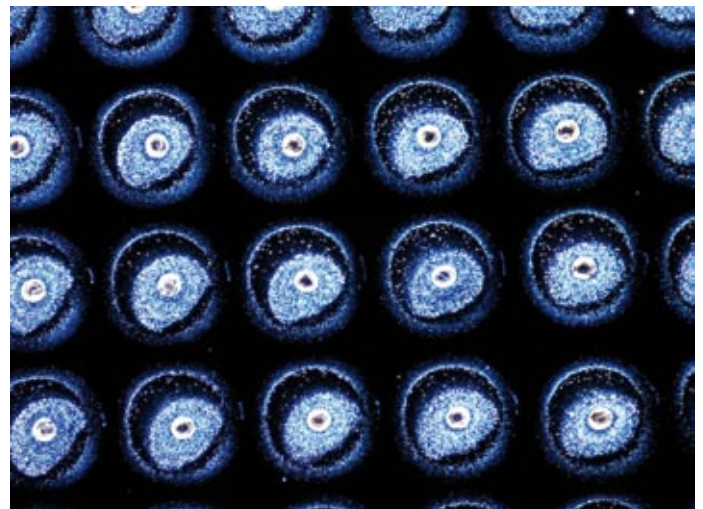
© CNRS Photothèque/ICGM/LMIS1 - FAVIER Frédéric, FAKHFOURI Vahid, BRUGGER Juergen

Dépôts obtenus par jet d'encre d'une suspension colloïdale de nanoparticules coeur-couronne (core-shell) or-palladium.

Les dépôts font environ 300 µm de diamètre. Chaque point brillant/bleu est un agrégat de nanoparticules formées d'un coeur d'or (25 nm) recouvert d'une couche de palladium (5 nm). Plus ou moins au centre de chaque dépôt, les sels présents en solution cristallisent.

Photographie couleur prise par microscopie optique en champ sombre.

L'objectif de la recherche est la mise au point de capteurs à hydrogène à base de nanostructures discontinues.





préventeurs, a fait intervenir des spécialistes du CNRS et de l'INRS sur des domaines tels que les effets sur la santé, l'exposition par inhalation, la toxicologie... La collaboration avec l'INRS a été amplifiée courant 2006 par la mise en œuvre d'une démarche de mesurages au poste de travail dans une UMR. Cette campagne a permis d'étudier des critères de prélèvements et d'analyse afin d'identifier les sources de nanomatériaux dans l'ambiance de travail et de mener une réflexion sur l'évaluation de l'exposition potentielle.

Dès 2007, le CNRS a réuni un groupe de travail afin de rédiger une note concernant les règles de prévention à mettre en œuvre, en fonction de l'état des connaissances, pour la manipulation de nanomatériaux dans les laboratoires.

Au début 2010, un groupe de travail créé par l'INRS, auquel le CNRS a participé, a réalisé un guide pour les laboratoires de recherche privés et publics dans le domaine de la prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux. Ce guide, dont la parution est prévue au 4^e trimestre 2011, constituera une aide précieuse pour la mise en œuvre d'actions de prévention pour les unités du CNRS.

Depuis début 2011, le CNRS a nommé, auprès de la CNPS, un chargé de mission afin de participer à la définition d'une politique de prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux, d'assurer une veille sur l'évolution des connaissances sur les risques pour la santé et la

sécurité et les moyens de prévention, d'apporter assistance aux IRPS, de participer à l'information et à la formation des préventeurs et utilisateurs sur les risques et les mesures de prévention et de protection adaptées.

Quelques actions spécifiques

Des actions de sensibilisation à la prévention des risques ont été réalisées au 1^{er} semestre 2011 dans trois délégations à la demande des IRPS. Ces actions, à destination des préventeurs et utilisateurs, pourront être déployées dans d'autres délégations.

La campagne Nano-INNOV⁴ menée entre autres dans des laboratoires CNRS, permet d'avoir des données intéressantes sur l'exposition potentielle au poste de travail dans certaines situations. Ce retour d'expériences alimentera la réflexion sur les mesures de prévention à mettre en œuvre dans des cas d'expositions similaires. Il est envisagé de constituer en 2012 une base de données avec les rapports issus de cette campagne de mesures.

Prochainement, la note de recommandations du CNRS, relative à la prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux, sera mise à jour. De plus, une journée spécifique à la prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux, à destination des IRPS, se tiendra le 7 décembre 2011, avec la participation de l'INRS.

Incertitudes et prévention

Les stratégies de prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux n'en sont pas à leur commencement. L'évolution des connaissances permettra d'adapter progressivement les mesures mises en œuvre, en fonction de notre capacité à évaluer quantitativement les risques et à développer des méthodes de prévention et de protection efficaces.

Damien MONCOQ

Chargé de mission sur la prévention des risques liés à l'utilisation de nanomatériaux au CNRS

Ingénieur régional de prévention et de sécurité

*CNRS Délégation
Centre Poitou Charente*

☎ +33 2 38 25 52 46

CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Un nouveau chapitre a été rajouté dans le Code de l'environnement.

Livre V – Titre II - Chapitre III : Prévention des risques pour la santé et l'environnement résultant de l'exposition aux substances à l'état nanoparticulaire.

Une des conséquences de la modification de ce Code est la mise en place d'un dispositif de déclaration obligatoire des quantités et des usages de substances nanoparticulaires, ou de matériaux en contenant, mis sur le marché ou fabriqués en France. Un décret d'application précisera prochainement les modalités de déclaration.

¹ de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET), du Comité d'éthique du CNRS (COMETS) et du CNRS

² Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)

³ Institut national de recherche et sécurité (INRS)

⁴ Plan gouvernemental en faveur des nanotechnologies lancé par le ministère de La Recherche en 2009 et piloté par le CEA

Le nouveau décret du 28 juin 2011 : ce qui va changer

Le décret n°2011-774 du 28 juin 2011 vient de modifier le décret du 28 mai 1982 relatif à l'hygiène et la sécurité du travail, ainsi qu'à la prévention médicale dans la fonction publique, dont la dernière réforme importante remontait à 1995.

Une circulaire du 8 août 2011 en précise par ailleurs les dispositions.

Quelles seront les implications de ce nouveau texte dans l'organisation de la prévention des risques professionnels dans notre organisme ?

Sans prétendre en proposer ici un commentaire détaillé, listons les principales nouveautés...

Concernant le champ d'application, notons que le nouveau dispositif vise les administrations de l'État et exclut désormais clairement les exploitants publics (comme La Poste ou France telecom) et les EPIC¹ (CEA², INERIS³...), même s'ils emploient des personnels ayant qualité de fonctionnaires. Ces établissements relèveront dorénavant du seul Code du travail. Le CNRS, quant à lui, est soumis à ce nouveau texte, dans la continuité des précédents.

D'autre part, le nouveau texte renvoie aux livres I à V de la 4^e partie du Code du travail (« santé et sécurité au travail ») et clarifie de ce fait la situation : le précédent décret faisait référence au titre III du livre II du Code du travail, codification caduque depuis une ordonnance de mars 2007. Sur le fond, les mêmes textes restent applicables.

L'un des changements le plus notable consiste peut-être en la disparition du terme « ACMO ». Cet acronyme, décrié à son origine par certains, avait fait son chemin et devra laisser place aux « assistants de prévention ou AP ». Par contre, dans le cas notamment où une mission de coordination est assurée, on parlera de « conseillers de prévention ou CP » (typiquement la situation

des actuels IRPS). « AP » et « CP » devront bénéficier d'une lettre de cadrage de leur chef de service. Il est probable qu'au CNRS, le terme d'assistant de prévention concernera les ACMOs et que les IRPS, désormais « conseillers prévention » au sens strict, conserveront leur dénomination actuelle. Cette évolution de terminologie ne change en rien les missions de ces agents.

L'autre changement important concernera les CHS qui se transforment en CHSCT (comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail) à l'instar du privé. Cette évolution provient en droite ligne de l'accord sur la santé et sécurité au travail dans la Fonction publique du 20 septembre 2009. Outre ce changement de dénomination, la différence fondamentale consiste dans le fait que désormais seuls les représentants du personnel (de 3 à 9 membres) prendront part aux votes (membres à voix « délibérati-

ve »). Les autres membres seront les représentants de l'administration (« l'autorité » auprès de laquelle est placé le CHSCT considéré en tant que président, et le responsable des ressources humaines), le médecin de prévention, les CP et AP.

Le secrétariat sera confié aux représentants du personnel (même si un secrétariat « administratif » reste à la charge de l'administration) et l'ordre du jour sera arrêté par le président après consultation du secrétaire.

En termes de rôle et d'attribution, des nouveautés (ou précisions de dispositions déjà existantes) apparaissent :

- possibilité pour le CHSCT d'auditionner un chef d'établissement voisin exposant des agents de son ressort à des nuisances particulières,
- consultation obligatoire du CHSCT notamment lors de l'introduction de nouvelles technologies,
- prise en compte des questions portant sur les installations classées



pour la protection de l'environnement (ICPE),

- possibilité de proposer des actions de prévention du harcèlement moral et du harcèlement sexuel.

Le CHSCT est tenu de se réunir trois fois par an (contre 2 précédemment) et le quorum est de la moitié des représentants du personnel (contre $\frac{3}{4}$ de l'ensemble des membres précédemment).

Par ailleurs, des modifications purement terminologiques apparaissent : les agents chargés d'une fonction d'inspection deviennent des inspecteurs santé sécurité au travail (ISST) et le registre de santé et sécurité au travail remplace le registre hygiène et sécurité au travail.

Enfin, le droit de retrait en cas de danger grave et imminent est clairement réaffirmé et la formation des ISST et membres de CHSCT ne sera plus obligatoirement dispensée par des organismes agréés.

En matière de médecine de prévention, le recours à des personnes ou organismes possédant des compétences complémentaires dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire est rendu possible. La constitution de cette équipe devra faire l'objet d'un document contractuel.

Bien évidemment, dans notre établissement, outre la mise en place des nouveaux CHSCT, une nouvelle instruction générale sera rédigée. À cet effet, le planning suivant a d'ores et déjà été présenté aux organisations syndicales en CCHS « ancienne formule » le 10 octobre dernier.

Gageons que ces nouvelles dispositions renforceront encore la prise en compte de la prévention dans notre organisme.

Yves FENECH

Coordinateur national de prévention et de sécurité

➔ yves.fenech@cns-dir.fr

Proposition de calendrier de concertation sur la mise en place du CCHSCT⁴

Après les élections du 20 octobre 2011	<p>Constitution d'un groupe de travail avec des représentants du personnel du CCHSCT actuel (et/ou bien des représentants syndicaux désignés par les organisations syndicales représentatives suite aux élections du 20 octobre).</p> <p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • fixer les conditions de mise en oeuvre au CNRS des dispositions du nouveau décret, • formaliser des propositions de textes (évoqués ci-dessous).
Novembre 2011	<p>Commencement des travaux du groupe de travail par ordre :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. préparation du projet d'arrêté de création du CCHSCT national du CNRS, 2. préparation du projet de règlement intérieur du CCHSCT national du CNRS, 3. refonte de l'instruction générale du 24 juin 2003.
Décembre 2011	<p>Début de la concertation avec les organisations syndicales dans le cadre normal du dialogue social portant prioritairement sur les deux premiers projets de texte.</p>
Février/mars 2012	<p>Vote en CT⁵ (cf. art. 36 du décret) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • transmission au ministère pour signature du projet d'arrêté ministériel portant sur la création du CCHSCT.
Mars 2012	<p>Rédaction de la décision du CNRS portant sur la répartition des sièges et la désignation des représentants du personnel.</p>
Mars 2012 (5 jours)	<p>Formation des élus du CCHSCT.</p>
Avril 2012	<p>Installation du nouveau CCHSCT : L'ordre du jour sera consacré en priorité au règlement intérieur.</p>
Juin 2012	<p>2^e réunion du CCHSCT.</p>

¹ EPIC : Etablissement public à caractère industriel et commercial

² CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

³ INERIS : Institut national de l'environnement et des risques

⁴ CCHSCT : Comité central d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail

⁵ CT : Comité technique

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Fuite d'acide fluorhydrique en salle blanche

Le Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS) mène des recherches en sciences et technologies de l'information, de la communication et des systèmes dans quatre grands domaines : les micro et nano systèmes et technologies, l'optimisation, la commande et le traitement du signal, les systèmes informatiques critiques et la robotique et l'intelligence artificielle.

La salle blanche, où s'est déroulé l'incident, se trouve au 1^{er} étage du bâtiment et possède un faux plancher non ventilé permettant le passage de tous les fluides alimentant les expériences.

Dans une salle blanche, l'air est recyclé à 70 % entre les 2 zones principales :

- une "zone blanche" : zone de travail
- une "zone grise" : zone technique

Un apport d'air neuf (30 %) permet de maintenir la salle en surpression et de compenser les pertes dues au sas d'entrée et aux extractions des postes de travail.

But de l'expérience concernée

Fabriquer du silicium nanoporeux par électrolyse dans un bain d'acide fluorhydrique (HF 50 % - 2 litres) mélangé à de l'éthanol (99.9 % - 2 litres). Le mélange doit être maintenu à 0 °C.

Montage expérimental (Figure 1) :

Utilisation d'une cuve à double paroi dans laquelle circule de l'éthylène glycol refroidi par un bain thermostaté. Pour des raisons de mauvais transfert thermique, la cuve, initialement prévue en polypropylène, est en inox recouverte d'une couche de HALAR®.

La cuve se trouve dans la "zone blan-

che", au niveau du plan de travail, sous hotte aspirante tandis que le bain thermostaté se trouve dans la "zone grise" à même le faux plancher.

Chronologie de l'incident

10h15 : Deux personnes interviennent en "zone grise" pour éponger un liquide qui a débordé du bain thermostaté pour une raison inconnue. Elles n'ont qu'une connaissance partielle de l'expérience et pensent que le liquide n'est constitué que d'éthylène glycol.

11h30 : la personne en charge du montage constate en "zone blanche" que la cuve est vide, recherche une fuite éventuelle et, n'en trouvant pas, remplit la cuve avec de l'eau pour tenter d'en trouver l'origine.

14h30 : la personne en charge du montage constate que la cuve s'est encore vidée et qu'une nouvelle flaque s'est formée autour du bain thermostaté. Il éponge et, en soulevant les dalles, s'aperçoit que la fuite était plus importante qu'évaluée initialement.

15h30 : test de pH (pH=1) alors que le pH de l'éthylène glycol est basique

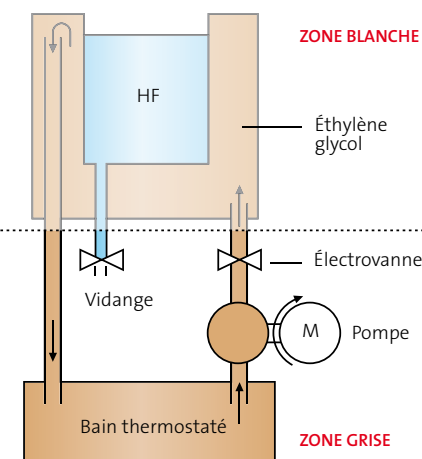


Figure 1

(pH=8). La personne réalise que la cuve s'est percée et que le mélange HF-éthanol s'est mélangé à l'éthylène glycol.

17h15 : devant le manque de moyen de neutralisation et le risque d'intoxication par des vapeurs de HF dans l'ensemble de la salle, il est décidé de faire intervenir les pompiers.

17h35 : arrivée des pompiers qui demandent l'évacuation du bâtiment.

17h45 : entrée des pompiers équipés de scaphandres autonomes par une issue de secours de la salle blanche. Réalisation de mesures de pollution atmosphérique, neutralisation des liquides et mesures de pH pour vérifier la neutralisation par les pompiers.

19h00 : les personnes ayant été exposées aux vapeurs de HF sont examinées par le SAMU.

21h00 : départ des pompiers après débriefing. Aucune victime n'est à déplorer.

Analyse de l'incident

Les principales causes techniques de l'incident sont les suivantes : le défaut de continuité, ou défaut de résistance de la couche d'HALAR®, a provoqué la fuite du contenu de la cuve dans le circuit de refroidissement. En l'absence de vanne d'arrêt sur le retour (par économie), le circuit a été siphonné dans le bain thermostaté situé en contrebas. Le réservoir de celui-ci ne pouvant pas contenir le volume total du circuit de refroidissement (encore moins additionné de celui de la cuve), le produit a débordé. En l'absence de bac de rétention il s'est déversé sur le faux-plancher, l'a traversé en passant par la jointure des dalles, s'est répandu sur la dalle en béton pour



Postes de chimie en salle blanche (environnement contrôlé : poussières, température et hygrométrie) de classe ISO5 dédiés à l'attaque du silicium à l'aide de KOH ou de TMAH (poste au premier plan), à la fabrication de silicium nanoporeux par oxydation anodique (2^e poste) ainsi qu'à la croissance électrolytique des métaux (autres postes).

finir au rez-de-chaussée en passant par des fissures.

Le laboratoire possède du gluconate de calcium en cas de projection de produit sur les personnes mais ne possédait pas de HF de neutralisation. Raison invoquée : étant sous forme de poudre, il n'est pas compatible "salle blanche".

Un détecteur d'halogènes était disponible mais les cartouches étaient périmées.

Les principales erreurs commises ont été induites par plusieurs facteurs : l'absence de visibilité entre la "zone grise" et la "zone blanche", la connaissance imparfaite de l'expérience et l'utilisation d'éthylène glycol coloré. Ceux-ci ont conduit à penser que la composition du liquide répandu, de la même couleur que le produit initial, n'était autre que de l'éthylène glycol. La personne en charge de l'expérience était persuadée qu'il était impossible que la cuve puisse fuir. Personne n'a donc pensé à mesurer le pH.

Difficultés rencontrées par les pompiers

Il est à noter que les moyens de communication par talkie-walkie des pompiers ont été rendus inopérants à cause de la composition métallique des cloisons de la salle blanche.

La longueur des branchements des différents appareils se situant dans l'environnement proche de l'incident était trop courte ce qui n'a pas permis de les déplacer.

L'accès au faux plancher a été réduit

par le fait que certaines dalles étaient engagées sous les pieds des paillasses. De plus, certains passages de tuyaux à travers les dalles n'autorisent plus le démontage de celles-ci.

Principales mesures correctives ou recommandations

- Pour toutes les fuites liquides : mesurer le pH à l'aide de "papier pH".
- Utiliser systématiquement un bac de rétention adapté (matériau, volume) sous les appareillages manipulant des liquides, surtout s'ils sont dangereux.
- Achat d'équipements :
 - coussins absorbants et neutralisants pour acides et bases ou, à défaut, de la poudre,
 - gants et combinaisons anti-acides,
 - détecteur d'halogène électronique portatif.
- Placer des capteurs pour les liquides sous le faux-plancher (pas forcément simple à mettre en œuvre quand la dalle en béton n'intègre pas son propre bassin de rétention car il faut rechercher les points bas).
- Pour tous les bacs collecteurs situés en doigt¹ gris : prévoir des tuyaux de raccordement assez longs pour qu'ils puissent être déplacés pendant les interventions sans être déconnectés car les pompiers ne peuvent pas y toucher sans savoir ce qu'ils contiennent.
- Réaliser un piquage d'extraction

complète d'air dans tous les doigts gris pour disposer d'une aspiration ponctuelle afin d'empêcher l'air vicié d'être renvoyé dans la salle blanche. Le faux plancher n'étant pas supposé être ventilé, en cas de fuite, les vapeurs peuvent diffuser et créer des incidents distants à cause de l'ouverture du faux plancher à plusieurs dizaines de mètres de l'incident initial.

- Prévoir un matériau adapté aux fuites pour les dalles captives : sous les pieds des paillasses, sous les machines lourdes et difficiles d'accès...
- Limiter le nombre de dalles captives en gardant la possibilité de démontage de celles-ci lorsqu'elles sont utilisées pour la traversée des fluides.
- Remplacer l'éthylène glycol par du propylène glycol moins dangereux.
- Mettre en place un dossier d'urgence mobilisable par les ACMO : procédures indispensables, liste des numéros de téléphone (responsables, guide-files, serre-files, SST), plans du laboratoire, mégaphone...
- Entretien d'une interaction constante avec les pompiers : organisation commune d'exercices d'évacuation, mise à jour des plans, photos des lieux techniques dangereux...

Franck CARCENAC
ACMO, Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS)

☎ +33 5 61 33 68 35
✉ franck.carcenac@laas.fr

¹ Zone de la salle blanche



AïE !!! Mes mains...

Un accident de la main survient toutes les 20 secondes en France d'après la Fédération européenne des services d'urgences de la main (FESUM), tous accidents confondus, domestiques et au travail. La main est l'un des sièges des lésions le plus fréquent. Pour illustration, en 2009, les mains représentaient 17,4 % des sièges des lésions suite à un accident de service avec arrêt au CNRS¹ et 22 % dans le cadre du régime général de la sécurité sociale². Environ un accident³ sur cinq, dans le cadre professionnel, a donc conduit à une lésion aux mains en 2009.

657 événements de la base, soit 26 %, ont impacté les mains.

Trois des principales causes d'événements aux mains au CNRS concer-

nent le petit appareillage de laboratoire, les outils à main et les produits. Des mesures de prévention sont proposées dans la figure ci-contre en complément des mesures générales de prévention qui s'appuient sur des exigences réglementaires : formation, information sur les risques pour le personnel permanent ou temporaire (étudiants, stagiaires, CDD...), présence de notices ou fiches de poste, respect des bonnes pratiques de laboratoires (e.g. port des EPI) et des procédures en place, plan de prévention pour les intervenants extérieurs, connaissance des conduites à tenir en cas d'accident ou d'incident...

Nos mains sont précieuses et fragiles ! Préservons-les.

Les statistiques, obtenues à partir de l'application informatique AIE sur les dix dernières années, sont représentées ci-contre. AIE permet à chaque ACMO de transmettre à l'ingénieur régional de prévention et de sécurité de sa délégation une fiche pour chaque accident ou incident survenu dans son unité.

Cette fiche précise les informations générales sur la victime (e.g. unité, sexe, âge, ancienneté), la description de l'événement (date, heure, lieu et nature) ainsi que les mesures de prévention proposées (mesures prises et envisagées à plus long terme).

Toutes ces fiches constituent une base de données des événements survenus dans nos laboratoires.

Natacha VOLTO

*Ingénieur de prévention et de sécurité
Coordination nationale de prévention et de sécurité*

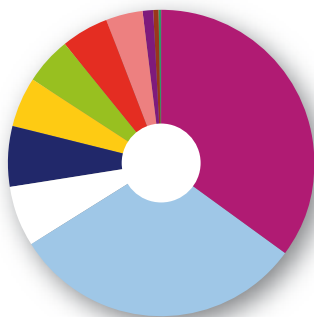
☎ +33 1 45 07 58 06

✉ natacha.volto@cnrs-dir.fr

¹ Bilan social 2009 • ² CNAMTS • ³ Accident avec arrêt



Répartition des 657 événements par institut



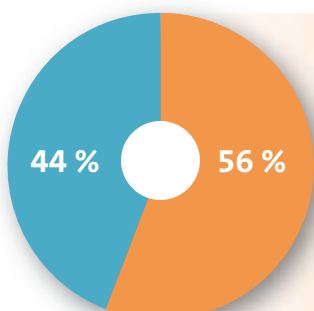
231	35%	Institut sciences biologiques (INSB) et ancien département science de la vie
204	31%	Institut de chimie (INC) et ancien département sciences chimiques
41	6%	Institut de physique (INP) et ancien département sciences physiques
34	5%	Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3) et ancien département physique nucléaire et corpusculaire
33	5%	Institut écologie et environnement (INEE)
33	5%	Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS)
26	4%	Institut national des sciences de l'univers (INSU) et ancien département sciences de l'univers
7	1%	Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INSI)
4	1%	Institut des sciences humaines et sociales (INSHS)
1	0%	Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI)
43	7%	Autres (ancien département sciences physiques et mathématiques, ancien département sciences de l'ingénieur, DGDS, DGDR)



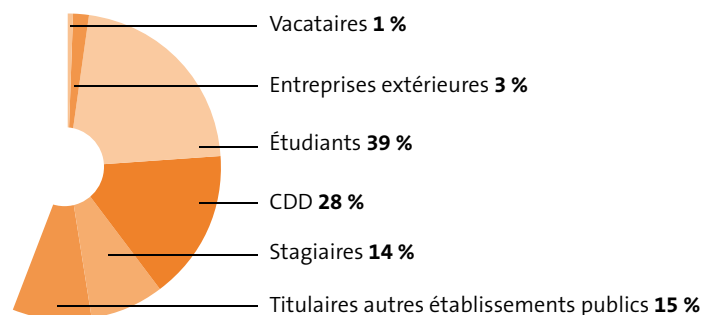
Statut des victimes



Titulaires
CNRS

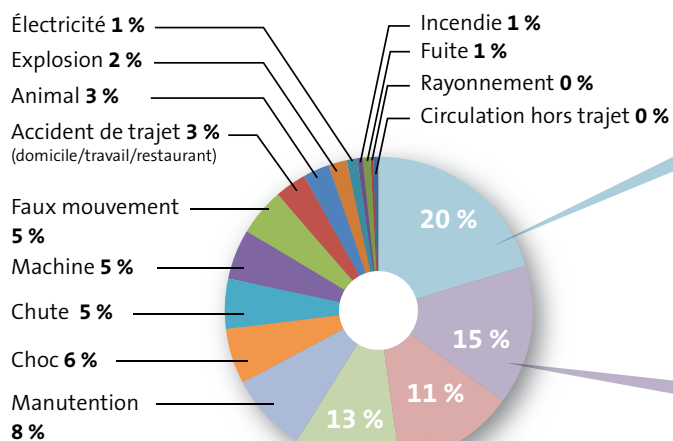


Non titulaires
CNRS

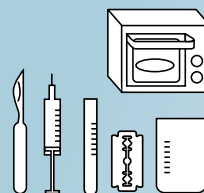




Répartition des causes des 657 événements aux mains



Petit appareillage de laboratoire

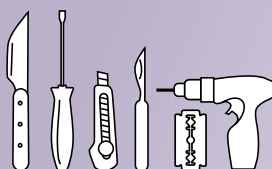


Mesures de prévention

Vérifier l'intégrité de la verrerie, privilégier le matériel incassable ou jetable, éliminer les aiguilles et matériels coupants dans une boîte spéciale imperforable, ne pas recapuchonner une aiguille, ranger les plans de travail, porter des gants anti-coupure/anti-piqûre, respecter les procédures en place...

Attention aux flacons en verre passés au four à micro-ondes et posés directement sur le plan de travail, un choc thermique peut fragiliser le verre. Interposer un autre matériau "moins froid" entre les deux.

Outil à main

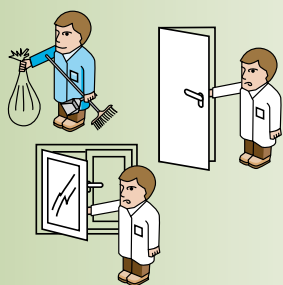


Mesures de prévention

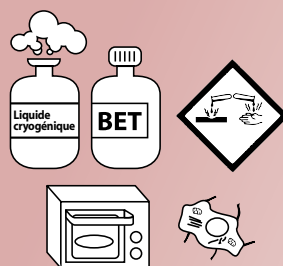
Utiliser correctement les outils, apprendre le maniement des outils mécanisés, ne pas mettre en échec les dispositifs de sécurité, ranger les outils et les plans de travail, ne pas travailler dans la précipitation, utiliser des cutters à lame automatiquement rétractable, porter des gants anti-choc ou anti-coupure (cf. norme EN 388 : gants de protection - risques mécaniques), mettre hors d'état de fonctionnement les outils non conformes et en interdisant l'utilisation, les mettre en conformité, effectuer la maintenance...

Attention aux vêtements amples qui peuvent être happés et entraîner la main. Ne pas laisser les outils dans les poches, retirer les bijoux (alliance...).

Inclassable



Produit



Mesures de prévention

Porter systématiquement des gants adaptés au produit manipulé et à la personne (cf. ED 112 et ED118 de l'INRS), les inspecter avant usage, pratiquer le double gantage lorsque le risque est très élevé, changer les gants régulièrement et apprendre à retirer les gants en sécurité, lire les étiquettes des produits et les fiches de données sécurité. Ne jamais tremper les doigts dans un bain cryogénique (ex. azote liquide) et respecter les procédures lors de transvasement.

Attention aux débordements et vapeurs des produits passés au four à micro-ondes. Attention aux gants jetables vendus sous l'appellation de "gants d'examen" qui ne sont pas des EPI.



Type de lésions aux mains



LE COIN DROIT

Explosion à l'École Nationale de Chimie de Mulhouse - le jugement en appel - faute inexcusable

Arrêt de la Cour d'appel de Colmar du 15 septembre 2011

Le 24 mars 2006, peu avant 12h30, une violente explosion dans un des laboratoires de l'École Nationale de Chimie de Mulhouse (ENCM), suivie d'un incendie, a causé le décès d'un enseignant-chercheur et blessé grièvement une lycéenne en stage.

L'enseignant-chercheur décédé se trouvait dans son bureau, au premier étage, situé juste au-dessus du laboratoire d'électrochimie analytique de M. L, professeur, absent au moment de l'explosion.

M. L, responsable dudit laboratoire « indépendant » constitué uniquement par lui (non rattaché à une unité), donc sous la responsabilité du directeur de l'ENCM, avait entrepris une expérience de polymérisation d'une durée fractionnée d'environ 50 heures.

L'expertise judiciaire a conclu que l'explosion en phase gazeuse résultait d'une importante accumulation d'éthylène, due à « *un déversement provenant d'une bouteille d'éthylène* » retrouvée ouverte dans les décombres du laboratoire de M. L. Ce déversement provenait de « *l'éjection d'un tuyau souple Tricolore dont le diamètre était inadapté au diamètre des embouts du détendeur Eurofro et du détenteur ménager qu'il raccordait. De plus, dans le montage réalisé, les connexions du tube sur les embouts n'étaient pas solidement assujetties au moyen de collier de serrage* ».

Au terme de l'information judiciaire, le juge d'instruction a tout d'abord considéré que la thèse d'un acte volontaire malveillant n'était étayée par aucun élément et a retenu la seule responsabilité de M. L. Par ailleurs, il a exclu de rechercher la responsabilité pénale de l'ENCM, en raison de sa « disparition juridique » par son intégration

l'explosion en phase gazeuse résultait d'une importante accumulation d'éthylène

à l'Université de Haute Alsace, et ce en dépit de nombreuses questions mises à jour sur la politique de sécurité conduite par l'établissement au moment des faits.

M. L. a alors été poursuivi devant le Tribunal correctionnel de Mulhouse pour y répondre des faits d'homicide et de blessures involontaires par violation manifestement délibérée d'une obligation de prudence et de sécurité imposée par la loi ou le règlement.

À ce titre, de nombreuses fautes lui ont été reprochées : avoir établi un montage expérimental sans respecter les règles de l'art s'agissant des choix des flexibles et de leur fixation, de ne pas avoir fermé la bouteille d'éthylène après son utilisation, de l'avoir entreposée dans un local non ventilé et présentant trois sources d'ignition et de décharges électrostatiques (étuve en fonctionnement avec thermostat électrique, téléphone, ordinateur), contrairement aux prescriptions du fabricant, et de l'avoir conservée dans son laboratoire alors que l'expérience nécessitant l'usage d'éthylène était interrompue et ne devait pas reprendre avant plusieurs jours et cela en violation des dispositions réglementaires.

Lors du procès qui s'est tenu en septembre 2010, le prévenu a plaidé la relaxe invoquant l'absence de faute de sa part lors du montage de l'expérience et du choix des flexibles et soutenant l'hypothèse d'un acte volontaire malveillant.

Au final, les juges ont dû déterminer si le déversement d'éthylène (cause non contestée de l'accident) était la conséquence d'un acte volontaire de malveillance (personnel de l'école ou personne extérieure) ou, comme l'avait retenu le juge d'instruction, la conséquence d'une série d'imprudences et de négligences du prévenu (lien de causalité direct entre la faute et le dommage).

Mulhouse :

Au terme des trois jours de débats, le tribunal correctionnel a suivi les réquisitions du procureur en condamnant sévèrement le prévenu compte tenu des conséquences particulièrement dramatiques de sa négligence, aggravée par sa qualité de professeur.

Le tribunal a relevé « la formation scientifique, la fonction, l'ancienneté de 40 années dans la branche » de M. L, qui ne pouvait ignorer l'existence de règles impératives de sécurité (faute inexcusable).

Aucun des témoignages, des rapports d'expertise, des pièces aux dossiers n'a par ailleurs permis de corroborer la thèse d'une intrusion dans le laboratoire d'un tiers qui aurait, par un acte malveillant, ouvert la bouteille d'éthylène.

En application du code pénal, M. L a donc été condamné à 18 mois de prison avec sursis et 8 800 € d'amende. Concernant les dommages et intérêts dont le montant s'élève environ à 125 000 €, les parties civiles ont été invitées à présenter leur demande devant la juridiction administrative, compte tenu de la nature « non détachable du service » des fautes commises par M. L.

M. L a fait appel du jugement.

Le 15 septembre dernier, la Cour d'appel de Colmar a confirmé le jugement de première instance en tous ses points : la responsabilité de M. L., les sanctions et le caractè-

re non détachable du service de la faute de M. L, agent public.

La Cour a réaffirmé que M. L « a bien commis des violations multiples et délibérées de l'obligation de prudence et de sécurité imposées par les textes, ces fautes caractérisées exposant de nombreuses personnes à des risques d'une gravité exceptionnelle que le prévenu ne pouvait ignorer compte tenu de sa formation scientifique et de l'ancienneté importante qu'il met en avant lui-même ».

La Cour a en outre tenu à mentionner dans son jugement que « les peines fixées par le tribunal correctionnel constituent à l'évidence une sanction adaptée à la gravité des faits commis par M. L, à leurs conséquences gravissimes pour les différentes victimes et à la personnalité du prévenu, qui présente une manifeste incapacité à remettre en cause son propre comportement malgré les évidences ».

Une fois encore, la personnalité du prévenu n'est pas restée aux portes du palais.

Myriam FADEL

Responsable de pôle à la Direction des Affaires Juridiques du CNRS

➡ myriam.fadel@cnrs-dir.fr

À RETENIR :

La situation isolée de M. L. a contribué notamment à l'absence de traçabilité de ses activités à risque (utilisation de la bouteille éthylène). Les conséquences dramatiques des fautes de M. L. ont conduit à l'engagement non seulement de la responsabilité pénale de ce dernier (personnalité des sanctions), mais aussi de la responsabilité civile de son employeur (versement des dommages et intérêts, au titre de la faute non détachable du service).

RENCONTRES DROIT SANTÉ TRAVAIL

« Portée juridique des avis du médecin du travail et pénibilité au travail : des obligations à l'action en entreprise »

LILLE

12 - 13 décembre 2011

Professionnels, experts du droit et de la prévention en entreprises apporteront un éclairage sur divers sujets relatifs à l'obligation des employeurs en termes de santé et de sécurité des travailleurs ou de prise en compte de la pénibilité.

Site Web : www.istnffr/_admin/Repertoire/Fichier/2011/23-110711092829.pdf

SALON PREVENTICA

BORDEAUX

31 janvier - 1, 2 février 2012

e-mail : salon@preventica.com

Site Web : www.preventica.com

CONFÉRENCE INRS

« Risques pour la santé liés aux multiexpositions »

NANCY

2 - 4 avril 2012

Il s'agit du second rendez-vous d'une série de conférences organisées par l'Institut et consacrées à la recherche en matière de santé et de sécurité au travail. Il sera notamment abordé des thématiques telles que les effets inhérents aux multi-expositions, les expositions au bruit et aux agents oto-toxiques et les interactions de plusieurs produits chimiques.

Site Web :

www.inrs-mixed-expo2012.fr/

Formation

Une formation de formateur SST est organisée en février 2012.

Pour tout renseignement, contacter cnps@cnrs-dir.fr

PRÉVENTION, SANTÉ ET SÉCURITÉ

Décret n° 2011-774 du 28 juin 2011 portant modification du décret n° 82-453 du 28 mai 1982 modifié relatif à l'hygiène et la sécurité du travail ainsi qu'à la prévention médicale dans la fonction publique. Les principales modifications apportées par ce décret sont présentées en page 4 de ce bulletin.

Circulaire MFPF1122325 du 9 août 2011 modifiée relative à l'application des dispositions du décret n° 82-453 du 28 mai 1982 modifié relatif à l'hygiène, la sécurité et la prévention médicale dans la fonction publique.

Cette circulaire vise à donner des précisions utiles sur la manière dont la mise en œuvre des dispositions du décret doit s'effectuer. Elle abroge et remplace la circulaire FP4 n°1871 du 24 janvier 1996 relative à l'application du décret n°82-453 du 28 mai 1982.

Décret n° 2011-354 du 30 mars 2011 relatif à la définition des facteurs de risques professionnels.

Ce décret définit les facteurs de risques professionnels pris en compte dans le cadre de la prévention de la pénibilité ainsi que du droit à une retraite anticipée pour pénibilité.

Décret n° 2010-78 du 21 janvier 2010 relatif à l'information des travailleurs sur les risques pour leur santé et leur sécurité. Ce décret modifie l'article R.4141-3-1 du code du travail relatif à l'information des travailleurs sur les risques pour leur santé et leur sécurité.

ÉQUIPEMENTS SOUS PRESSION

Décret n° 2011-758 du 28 juin 2011 portant modification du décret n°2011-386 du 3 mai 2001 modifié relatif aux équipements sous pression transportables. Ce décret détermine les règles destinées à garantir la conformité de ces équipements. Il transpose la directive 2010/35/UE du 16 juin 2010 relative aux équipements sous pression transportables.

Arrêté du 31 janvier 2011 portant modification de l'arrêté du 15 mars 2000 modifié relatif à l'exploitation des équipements sous pression.

Cet arrêté complète et modifie l'arrêté de 2000, il précise notamment que l'exploitant tient à jour une liste des récipients, des générateurs de vapeur et des tuyauteries soumis aux dispositions du présent arrêté.

MILIEU HYPERBARE

Décret n° 2011-45 du 11 janvier 2011 relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare.

Ce décret concerne, entre autres, les travailleurs exposés à une pression relative supérieure à 100 hectopascals dans le cadre d'activités scientifiques. Il traite notamment de l'évaluation des risques, de la désignation d'un conseiller à la prévention hyperbare, des procédures de secours et du manuel de sécurité hyperbare.

Arrêté du 4 janvier 2010 modifiant l'arrêté du 28 janvier 1991 définissant les modalités de formation à la sécurité des personnels intervenant dans des opérations hyperbares.

Cet arrêté modifie la liste des diplômes permettant d'être dispensés de tout ou partie de la formation appropriée à l'hyperbarie (annexe III de l'arrêté du 28 janvier 1991).

RISQUE ÉLECTRIQUE

Décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.

Ce décret introduit notamment, dans le Code du travail, un chapitre relatif aux règles de sécurité à respecter lors des opérations sur les installations électriques ou à leur voisinage.

Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.

Ce décret insère notamment, dans le Code du travail, un chapitre relatif à l'utilisation des installations électriques temporaires ou permanentes.

Décret n° 2010-1018 du 30 août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.

Ce décret crée notamment, dans le Code du travail, des dispositions particulières relatives à la conception et la maintenance de l'éclairage de sécurité.

RAYONNEMENTS OPTIQUES ARTIFICIELS

Décret n° 2010-750 du 2 juillet 2010 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements optiques artificiels.

Ce décret insère, dans le Code du travail, une série de dispositions visant à organiser la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements optiques artificiels (Laser, source UV...).