

Dossier N° 20

**Le risque chimique en milieu hospitalier**  
Les laboratoires sous haute surveillance

Bulletin mai 2016



**CNRACL**  
FONDS NATIONAL  
DE PRÉVENTION

*"Agir ensemble  
pour la prévention"*

# Sommaire

- 3    Préambule**
- 4    Repères essentiels pour un domaine complexe**
- 7    Caractéristiques des agents chimiques dangereux**
- 12  Métiers exposés et impact sur la santé**
- 16  Nécessité d'une prévention adaptée**
- 17  CHU de Grenoble : Chimirisk et démarche test**
- 19  CHRU de Lyon : Évaluation des risques dans deux services de biologie**
- 21  La prévention dans les Hôpitaux Universitaires Paris Centre (HUPC)**

# Préambule

---

Le nouveau Plan Santé au Travail 2016-2020 définit les axes stratégiques pour les quatre années à venir en matière de prévention de la santé au travail. Le premier axe de ce plan met l'accent sur la prévention primaire et le développement de la culture de prévention. Une de ses actions se rapporte aux risques chimiques qui représentent la première cause de décès et la deuxième cause de maladies professionnelles reconnues après les troubles musculo-squelettiques. Afin de prévenir l'exposition aux produits chimiques, l'action prévoit la promotion et le développement d'outils destinés à aider les employeurs dans la mise en œuvre d'une démarche de prévention d'évaluation des risques chimiques, notamment en cas de multi-expositions.

Les établissements de soins sont particulièrement concernés par le risque chimique. Qu'il s'agisse des laboratoires d'analyses biomédicales, des laboratoires d'anatomopathologie, des blocs opératoires ou des services de soins, les agents sont très exposés à cette nature de risques.

Les résultats de l'enquête SUMER (surveillance médicale des expositions aux risques professionnels) réalisée en 2010, fait ressortir que 15% des personnels soignants sont exposés à au moins un des produits cancérigènes.

Cette exposition concerne essentiellement deux produits : le formaldéhyde (6,5% contre 0,9% pour l'ensemble des salariés) et les cytostatiques\* (8,2% contre à 0,4% pour l'ensemble des salariés).

*\*Cytostatiques : « encore appelés médicaments cytotoxiques ou chimiothérapies anticancéreuses, ces produits chimiques permettent d'inhiber la prolifération des cellules tumorales (cancéreuses), par plusieurs mécanismes d'actions toxiques. Bien qu'employés comme traitements lors des chimiothérapies, les cytostatiques possèdent des propriétés cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction*

L'usage très fréquent de produits de nettoyage et de désinfection dans les structures hospitalières expose également les agents à des substances tensioactives entraînant irritations, dermites, irritations ou encore allergies.

Les agents chimiques dangereux dont font partie les agents cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques (CMR), recouvrent un champ de connaissances vaste et complexe.

Le Fonds national de prévention de la CNRACL a publié en 2012 une lettre d'information à l'attention des employeurs hospitaliers portant sur les principaux agents CMR auxquels peuvent être exposés les personnels hospitaliers. La cartographie établie montrait que les produits les plus fréquemment rencontrés dans les établissements de santé étaient le formol (ou formaldéhyde) et les solvants (benzène...).

Après avoir donné les repères fondamentaux à la connaissance du risque des agents chimiques et les principaux éléments permettant de les caractériser, ce dossier présentera leur impact sur la santé dans le milieu hospitalier ainsi que les actions de prévention mises en œuvre par certains établissements.

# Les repères essentiels pour un domaine complexe

---

**L'identification des agents chimiques dangereux, l'évaluation des risques et la réalisation d'actions de prévention efficaces reposent sur les fiches de données sécurité, l'étiquetage et la connaissance de leurs valeurs limites d'exposition.**

Les produits chimiques regroupent des substances pures et des mélanges (anciennement dénommés préparations) qui peuvent prendre différentes formes (liquide, solide ou gazeuse). Ils sont notamment présents dans les :

- produits de base utilisés dans la peinture, le blanchiment des textiles, la préparation de produits pharmaceutiques... ;
- produits de nettoyage des locaux, du matériel, du personnel ;
- produits annexes comme les solvants, diluants, colles, additifs, fluides d'usinage...

Leur production et leur utilisation dans le monde du travail ont considérablement augmenté à partir de la révolution industrielle. Des dispositions ont été prises pour connaître leur niveau de toxicité et prévenir ainsi les dangers qu'ils peuvent représenter pour la santé et l'environnement.

La fiche de données de sécurité (FDS) et l'étiquette accolée sur le produit établis par le fabricant, donnent les éléments essentiels à l'évaluation des risques, à l'organisation de la prévention, au stockage et à l'élimination du produit. Tout mélange ou substance étiqueté ou possédant un étiquetage spécifique (nocif, irritant, toxique, cancérigène...) est à considérer comme agent chimique dangereux.

Tout produit chimique est enregistré dans la banque de données internationale pilotée par la division CAS (Chemical Abstracts Service) de l'American Chemical Society (ACS : organisme à but non lucratif). Elle attribue à chaque produit un numéro CAS qui figure sur la fiche de données de sécurité (FDS).

Le règlement européen REACH (Registration, évaluation, autorisation and restriction of chemicals) du 18 décembre 2006 a institué une Agence européenne des produits chimiques (ESHA).

Cette agence a défini la classification, l'étiquetage et l'emballage des produits chimiques dangereux qui a conduit à l'élaboration du règlement européen, dit règlement CLP n° 1272/2008.

Depuis le 1er janvier 2015, ce règlement permet d'identifier les dangers que peuvent présenter les produits chimiques du fait de leurs propriétés physico-chimiques. Les étiquettes des produits chimiques se matérialisent par des pictogrammes à bords rouge sur fond blanc (anciennement à bord noir sur fond orange).

## Connaissance des produits chimiques

La classification du règlement CLP doit permettre une communication claire des dangers liés aux risques chimiques, à la fois à destination des consommateurs et des travailleurs.

Ce règlement a défini 28 classes de dangers (cf. le mémento du règlement CLP publié par l'INRS : l'E.D 6207).

- 16 classes de danger physique ;
- 10 classes de danger pour la santé ;
- 1 classe de danger pour l'environnement ;
- 1 classe de danger supplémentaire « dangereux pour la couche d'ozone ».

### Nouveau système d'étiquetage européen



- La FDS du produit chimique doit faire apparaître la classification du règlement européen CLP ;
- les étiquetages et les emballages des produits chimiques doivent être conformes à la CLP.

## La fiche de données de sécurité

La fiche de données de sécurité (FDS) est en principe transmise par le fabricant à l'utilisateur.

Toutefois, les collectivités et établissements hospitaliers ne les ont pas toujours à leur disposition. Un travail de recherche important doit être souvent mené pour les collecter, les traduire en français et les mettre à jour afin de mettre en place une prévention adaptée en matière de protections collective et individuelle (pour plus de détails Consulter l'ED 954- INRS).

La FDS, créée en 1978, comporte aujourd'hui 16 rubriques dont l'identification des dangers et le contrôle de la Valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP).

1. identification de la substance ou de la préparation, et de la personne physique ou morale responsable de la mise sur le marché ;
2. composition et informations sur les composants ;
3. identification des dangers ;
4. premiers secours ;
5. mesures de lutte contre l'incendie ;
6. mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle ;
7. manipulation et stockage ;
8. contrôle de l'exposition et protection individuelle (VLEP) ;
9. propriétés physiques et chimiques ;
10. stabilité et réactivité ;
11. informations toxicologiques ;
12. informations écologiques ;
13. considérations relatives à l'élimination ;
14. informations relatives au transport ;
15. informations réglementaires ;
16. autres informations.

## Contrôle de la valeur limite d'exposition professionnelle

**Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) correspondent à la concentration maximale dans l'air que peut respirer une personne pendant un temps déterminé sans risque d'altération pour sa santé.**

Deux temps de référence (15 minutes ou 8 heures par jour) sont à prendre en compte, ce qui a conduit à déterminer deux catégories de VLEP :

- **la Valeur Limite d'Exposition à court terme (VLCT)** est la concentration maximale à laquelle un travailleur peut être exposé au plus pendant 15 minutes sans altération physiologique ; ce critère a pour but d'éviter les effets immédiats sur l'organisme ;
- **la Valeur Limite d'exposition professionnelle 8h** (anciennement Valeur Moyenne d'exposition) est la limite d'exposition d'un travailleur pour une exposition régulière de 8h par jour ; ce critère a pour objectif d'éviter les effets à long terme sur l'organisme.

Ces valeurs limites s'expriment en «ppm» (partie par million) ou en mg (milligramme) par m<sup>3</sup>.

Le contrôle des VLEP est devenu obligatoire en vertu du décret 2009-1570 du 15 décembre 2009. Ces valeurs limites sont soit « contraignantes », soit « indicatives ».



### **Les VLEP contraignantes (article R. 4412-149 du code du travail)**

L'employeur est tenu de faire procéder, au moins une fois par an et lors de tout changement susceptible d'avoir des conséquences néfastes sur l'exposition des travailleurs, à des contrôles de ces valeurs par un organisme accrédité dans les conditions prévues aux articles R. 4724-8 à R. 4724-13 du code du travail.

En cas de dépassement d'une VLEP, l'employeur doit prendre immédiatement les mesures de prévention et de protection destinées à préserver la santé des travailleurs.

### **Les VLEP indicatives (art. R. 4412-150 du code du travail)**

Elles constituent des objectifs de prévention dont la liste en est donnée par l'arrêté du 30 juin 2004 modifié.

En cas de dépassement d'une des valeurs indicatives, l'employeur procède à l'évaluation des risques afin de déterminer des mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre (art. R. 4412-29 du code du travail).

Des mesures particulières de protection ont été définies concernant les activités exposant au plomb et à ses composés, à la silice cristalline, au benzène contenu dans les dissolvants ou les diluants, au chrome et ses composés contenus dans les ciments, au benzène, aux poussières de bois, au brome, chlore, chlorure de vinyle, chrome, phénol, phosgène (art. R. 4412-149 à 4412-160 du code du travail).

# Les caractéristiques des agents chimiques dangereux

---

Après une présentation générale des « agents chimiques dangereux » précisément définis par la réglementation, ce dossier s'attarde sur les composés organiques volatils (gaz), le formaldéhyde et le benzène.

Un agent chimique dangereux est une substance ou un mélange pouvant avoir des effets nuisibles pour la santé d'un homme qui y a été exposé.

La réglementation le définit à partir de trois éléments :

- répondre aux critères de classement définis par le règlement européen CLP n° 1272/2008 ou l'article R. 4411-6 du code du travail. Les substances et mélanges dangereux sont classés en 15 catégories :
  - catégories 1 à 5 : explosives, combustibles, extrêmement inflammables, facilement inflammables et inflammables ;
  - catégories 6 à 8 : très toxiques, toxiques et nocifs ;
  - catégories 9 à 11 : corrosifs, irritants et sensibilisants ;
  - catégorie 12 : **cancérogènes** ;
  - catégorie 13 : **mutagènes** ;
  - catégorie 14 : **toxiques pour la reproduction** ;
  - catégorie 15 : dangereux pour l'environnement ;
- présenter un risque pour la sécurité et la santé des travailleurs en raison de ses propriétés physico-chimiques, chimiques ou toxicologiques et des modalités de sa présence sur le lieu de travail ou de son utilisation.
- être concerné par une valeur limite d'exposition professionnelle.

## Qu'est-ce qu'une substance dite CMR ?

Une substance chimique (seule ou issue d'un mélange) peut être cancérogène, mutagène, toxique pour la reproduction, elle est alors dite CMR.

Au sens de l'article R 4411-60 du code du travail, sont considérés comme agents CMR toutes substances ou toutes préparations :

- cancérogènes (C) : substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent provoquer un cancer ou en augmenter la fréquence,
- mutagènes (M) : substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence,
- toxiques pour la reproduction (R) : substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire ou augmenter la fréquence d'effets nocifs non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives.

## Classement des agents CMR au regard du règlement européen CLP 1272/2008

Classes de danger	Catégories	Définitions
Cancérogénicité	Catégorie 1A	Substances dont le potentiel cancérigène pour l'être humain est avéré.
	Catégorie 1B	Substances dont le potentiel cancérigène pour l'être humain est supposé.
	Catégorie 2	Substances suspectées d'être cancérigènes pour l'homme.
Mutagénicité sur les cellules germinales	Catégorie 1A	Substances dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.
	Catégorie 1B	Substances dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est supposée.
	Catégorie 2	Substances préoccupantes du fait qu'elles pourraient induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.
Toxicité pour la reproduction	Catégorie 1A	Substances dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée.
	Catégorie 1B	Substances présumées toxiques pour la reproduction humaine.
	Catégorie 2	Substances suspectées d'être toxiques pour la reproduction humaine.

Source : <http://www.substitution-cmr.fr>

Les agents chimiques dangereux classés en catégorie 1A et 1B sont soumis à une réglementation spécifique en matière de prévention.

Quant aux agents chimiques classés en catégorie 2, ils relèvent des règles générales de prévention du risque chimique (article R. 4412-1 à 4412-57 du Code du Travail).



**Pipette et boîte de Pétri**  
(Utilisée pour la mise en culture de micro - organismes)



## Les composés organiques volatils (COV)

Une large gamme de produits chimiques peut se présenter sous forme de composés organiques volatils (COV), tels que les formaldéhydes, le benzène ou l'acétone.

Les composés organiques volatils sont présents dans l'atmosphère sous forme gazeuse. Ils peuvent résulter de la transformation chimique de substances (solvants, raffineries etc.) ou être présents dans le milieu naturel (fermentations, émission de gaz par certaines plantes etc...).

Ils se caractérisent par une très grande volatilité, ce qui leur permet de se propager relativement loin de leur lieu d'émission. Ils ont un impact sur l'être humain, la nature, les animaux :

- impact direct : certains sont cancérogènes ;
- impact indirect : ils augmentent la concentration en ozone dans la troposphère, causée par des réactions photochimiques dans la basse atmosphère, entraînant des effets sur le climat et la santé.

Par exemple :

- le tétrahydrofurane (solvant utilisé dans les laboratoires et dans l'industrie pharmaceutique) est nocif au niveau hépatique et neurologique ;
- le trichloréthylène (il s'agit d'un solvant) est cancérogène et peut entraîner des pathologies cardiaques ;
- l'éther de glycol à courte chaîne (présents dans certaines peintures, encres, vernis...) est toxique pour la moelle osseuse et les testicules.



**Quelques éléments de prévention pour limiter l'exposition aux COV :**

- limiter l'utilisation des produits les plus émetteurs et favoriser la substitution par d'autres qui le sont moins (produits en poudre par exemple),
- promouvoir des actions de réduction à la source d'émission,
- capter les COV le plus en amont possible pour les réutiliser ou les détruire,
- utiliser des machines fermées étanches,
- ventiler les lieux de travail et aspirer les vapeurs à leur source d'émission,
- respecter scrupuleusement les règles de stockage des produits chimiques,
- adapter toutes les installations électriques des locaux à la zone de risque conformément aux directives européennes ATEX (ATmosphères Explosives) concernant les atmosphères explosives,
- en cas d'urgence ou pour des travaux exceptionnels de courte durée, porter un appareil de protection respiratoire et des gants de protection adaptés à la tâche effectuée et au produit concerné.

Sources : <http://www.officiel-prevention.com>

## Le Formaldéhyde

**Plus communément connu sous le nom de formol, il désigne une solution aqueuse d'aldéhyde formique (ou formaldéhyde).**

**Il est utilisé dans les laboratoires d'anatomopathologie comme fixateur des tissus anatomiques.**

Les formaldéhydes, agents incolores à l'odeur désagréable, sont présents dans de très nombreux produits issus de l'industrie (papiers, textiles, peintures...) et aussi dans des détergents, cosmétiques, médicaments ou produits dentaires.

La principale voie d'exposition est respiratoire en raison de la volatilité du formol.

Si la fatigue, les céphalées et les troubles du sommeil doivent être des signes d'alerte à leur exposition, les risques peuvent différer en fonction de la durée d'exposition :

- Effets toxiques aigus liés à une exposition brève :
  - irritation de la peau, des yeux, des voies respiratoires,
  - eczéma allergique,
  - ulcère digestif (si ingestion),
- Effets toxiques chroniques liés à une exposition prolongée :
  - diminution de la capacité pulmonaire, lésions nasales, toux, asthme,
  - cancer du nasopharynx par inflammation du système respiratoire.

Les affections provoquées par le formol sont indemnisées dans le cadre des tableaux n° 43 et 43 bis des maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale.

Depuis le 1er janvier 2015 (réglementation européenne CLP), les formaldéhydes sont classés comme des agents cancérogènes avérés (catégorie 1B).

**Au 1er janvier 2012, les VLEP indicatives sont :**

- VME : 0.5 PPM,
- VLCT (15 minutes maximum) : 1 PPM.

L'employeur évalue les risques encourus pour la santé et la sécurité des agents pour toute activité susceptible de présenter un risque d'exposition au formaldéhyde conformément à l'article R. 4412-5 du Code du travail. L'employeur définit et applique les mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire au minimum le risque d'exposition

La surveillance médicale renforcée est définie par l'article R. 4624-18 du Code du travail.

*Pour plus de précisions (fiche de l'INRS) :*  
<http://www.inrs.fr/>



## Benzène

**Il s'agit d'un solvant (dissout les huiles, graisses et résines), incolore, perceptible à l'odorat dès lors que sa concentration est au moins égale à 5 ppm.**

La vente et l'emploi du benzène sont strictement réglementés et son usage est réservé aux professionnels (sauf carburants). Les laboratoires de recherche de chimie en synthèse utilisent ce produit qui est de plus en plus remplacé par le toluène ou le xylène ou des substituts moins toxiques.

Le benzène est absorbé par l'ensemble des voies d'exposition : respiratoire, cutanée et digestif (ne pas oublier les expositions indirectes, par exemple par la fumée de cigarettes en contact avec des doigts contaminés par l'agent chimique). Il se retrouve ensuite dans l'air expiré ou dans les urines.



Utilisation de solvants dans un laboratoire d'analyses

Les effets toxiques du benzène peuvent se traduire chez l'être humain par des :

- troubles digestifs tels que des douleurs abdominales, nausées, vomissements,
- troubles neurologiques comme céphalées, asthénie, des troubles de la conscience, des états de somnolence ou encore des convulsions lors d'expositions importantes,
- pneumopathies,
- irritations cutanée,
- et même par des anomalies génétiques touchant la reproduction.

Le benzène est classé par le règlement européen CLP comme cancérigène (catégorie 1A) et mutagène (catégorie 2).

Le benzène est soumis à une VLEP contraignante, sa VLEP 8h est de 1 ppm (article R. 4412-149 du Code du travail) ;

### Les 9 familles principales de solvants organiques

1. Hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène, xylènes, cumène...)
2. Solvants pétroliers (hors aromatiques : alcanes, alcènes...)
3. Alcools (méthanol, éthanol, glycols...)
4. Cétones (acétone, méthyléthylcétone...)
5. Esters (acétates, agrosolvants...)
6. Éthers (éther éthylique, THF, dioxane...)
7. Éthers de glycol
8. Hydrocarbures halogénés (chlorés, bromés ou fluorés)
9. Solvants particuliers (amines, amides, terpènes...)

Source : INRS

# Métiers exposés et impact sur la santé

---

Si le risque d'exposition à des agents chimiques en milieu de soin est connu (formaldéhydes utilisés dans certains laboratoires), il peut parfois passer presque inaperçu en raison de la banalisation de l'usage des produits (produits de désinfection, anesthésiants volatils) malgré leur nocivité pour la santé.

L'enquête SUMER effectuée en 2010 montre que 54,5% des agents d'hôpitaux sont exposés à au moins un produit chimique contre 33,2% pour l'ensemble des salariés tous secteurs confondus).

En 2010, 1 salarié sur 3 était exposé à au moins un produit chimique dans l'exercice de son activité. Les salariés de la construction et de la Fonction publique hospitalière sont les plus fréquemment exposés (respectivement 61 % et 55 %), suivis par ceux de l'industrie (45 %) et de l'agriculture (43 %).

La multi-exposition (au moins trois agents chimiques) touche 29 % des salariés de la construction et 25% des agents de la FPH, les salariés de l'industrie et de l'agriculture étant eux aussi plus concernés que la moyenne.

Les solvants sont fréquemment utilisés dans la FPH, en particulier les alcools (éthanol ou autres alcools) et dans une moindre mesure, dans l'industrie et la construction.

S'agissant de la durée, les expositions prolongées (10 heures ou plus par semaine) aux agents chimiques ne sont que légèrement supérieures à la moyenne dans la FPH (12 % contre 9 % en moyenne). En revanche, les expositions sont fréquentes dans la construction et dans l'industrie (respectivement 25 % et 19 % des salariés).

Du fait des métiers exercés, les hommes connaissent plus souvent que les femmes des expositions longues, la multi-exposition et une exposition à au moins un produit chimique cancérigène.

*Source : Revue DARES analyse - Février 2013*

## La réglementation prévoit une surveillance médicale renforcée pour les agents exposés aux agents chimiques dangereux :

- Examen médical préalable et vérification de l'absence de contre-indication médicale à ces travaux (Code du travail, art. R. 4412-44).
- Fiche médicale d'aptitude indiquant la date de l'étude du poste de travail et celle de la dernière mise à jour de la fiche d'entreprise (Code du travail, art. R. 4412-48).
- Examen médical complémentaire de tout travailleur exposé à des agents chimiques qui se déclare incommodé par des travaux qu'il exécute (Code du travail, art. R. 4412-50).
- Le médecin du travail est informé par l'employeur, des absences d'une durée supérieure à dix jours pour cause de maladie suite à une exposition aux agents chimiques (Code du travail, art. R. 4412-50).
- Si un travailleur est atteint, soit d'une maladie professionnelle, soit d'une anomalie susceptible de résulter d'une exposition à des agents cancérigènes ou mutagènes, tous les travailleurs ayant subi une exposition comparable sur le même lieu de travail font l'objet d'un examen médical, assorti éventuellement d'examens complémentaires (Code du travail, art. R. 4412-52). Une nouvelle évaluation des risques est alors réalisée en vue d'assurer une meilleure protection de la santé et de la sécurité des travailleurs (Code du travail, art. R. 4412-53).

Le Docteur RAINE, médecin du travail, a établi une liste (non exhaustive) des postes de travail exposés à des produits ou procédés cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques (publiée sur le site de l'ANMTPEH : Association nationale de médecine du travail et d'ergonomie du personnel des hôpitaux :

Agents ou procédé	Service concerné	Personnel concerné
Benzène (solvant)	Laboratoire	Techniciens de laboratoire Peintres, personnel d'entretien des véhicules
Oxyde d'éthylène	Stérilisation	AS et ASH en stérilisation
Formaldéhyde	Labo. ana-pathologie Services de dialyse Amphithéâtres (Université)	Médecins en ana-pathologie, Techniciens de laboratoire / Infirmiers / Techniciens de dialyse / Personnel d'amphithéâtre
Amines aromatiques	Laboratoire biologie	Médecins et techniciens de laboratoires
Bis-chlorométhyléther (BCME) (formol + produits chlorés)	Laboratoire ana-pathologie	Techniciens de laboratoire Personnel de nettoyage
Nitroso-guanidines, nitroso-urée	Laboratoire de biologie	Médecins Techniciens de laboratoire
Toluène	Laboratoire de biologie	Techniciens de laboratoire
Médicaments anticancéreux	Oncologie Pharmacie	Médecins, infirmiers, Pharmaciens, préparateurs en pharmacie
Certains médicaments anti-viraux et antiparasitaires (en particulier en aérosols)	Services hospitaliers médecine interne, maladies infectieuses	Infirmiers, Pharmaciens et préparateurs en pharmacie

Source : <http://www.substitution-cmr.fr/index.php?id=283>



Selon l'état physique du produit chimique (solide, liquide ou gazeux), les voies de pénétration dans le corps humain peuvent être :

**la voie digestive** : absorption accidentelle par ingestion d'une grande quantité ou intoxication lente par absorption régulière de petites quantités,

**la voie respiratoire** : poussières, fumées, vapeurs sont les plus courants. Les particules en suspension dans l'air sont, pour certaines, réglementées par des Valeurs Limites d'Exposition et des Valeurs Moyennes d'Exposition. Les plus grosses particules restent dans les voies respiratoires supérieures, les plus fines atteignent les alvéoles pulmonaires et certaines vapeurs ou fumées peuvent traverser les parois pulmonaires pour se retrouver dans le sang,

**la voie cutanée** : certains produits irritent la peau, d'autres la traversent ou détruisent les tissus.

La gravité des effets des produits chimiques sur la santé dépend :

- des caractéristiques du produit (toxicité, nature physique...),
- des voies de pénétration dans l'organisme (respiratoire, cutanée ou digestive),
- du mode d'exposition (niveau, fréquence, durée...),
- de l'état de santé et autres expositions de la personne (physiologie, prise de médicaments, consommation d'alcool ou de tabac, expositions environnementales...).

Si certains produits chimiques provoquent des effets immédiats (brûlures, convulsions, perte de connaissance...), d'autres provoquent des intoxications lentes (eczéma, troubles de la fertilité, mésothéliome, insuffisance rénale...) suite à des expositions répétées à de très faibles doses.

Ainsi, certaines pathologies dues à des produits chimiques peuvent apparaître plusieurs mois ou plusieurs années après l'exposition. Dans le cas des cancers professionnels, ils peuvent apparaître 10, 20, voire 40 ans après l'exposition.

Les agents chimiques dangereux peuvent entraîner des modifications chromosomiques ou des cancers (par exemple : le plomb), des développements neuropsychiques anormaux ou la leucémie causée par le benzène.

## Accidents et maladies professionnelles

**Le rapport statistique 2013 de la Banque nationale de données de la CNRACL fait état pour la fonction publique hospitalière de :**

- 229 accidents de service suite à un contact avec un produit toxique, corrosif, irritant, nocif, caustique, antimicrobique sous toute forme dont 18,8% ont occasionné un arrêt de 18,4 jours en moyenne,
- 288 accidents de service suite à des brûlures physiques ou chimiques dont 32,6% avec un arrêt de travail d'une moyenne de 9,7 jours,
- 64 cas d'accidents de service pour cause d'intoxication par ingestion, inhalation ou voie percutanée dont 17,2% ont entraîné un arrêt de 8,7 jours en moyenne.

Le risque cancérigène apparaît dans 14 tableaux de maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale.

Certaines pathologies sont répertoriées à partir de seuils d'exposition aux agents chimiques, par exemple pour certaines hépatites ou des atteintes rénales.

D'autres produits n'ont pas de seuil d'action, ils sont considérés comme dangereux quelle que soit la quantité ou la durée d'exposition.

Certaines pathologies peuvent être reconnues comme maladies professionnelles si une exposition directe aux Composés organiques volatils (COV) est démontrée. C'est le cas pour (tableaux des M.P du code la sécurité sociale) :

**Tableau n° 4 :** Hémopathies provoquées par le benzène

**Tableau n° 4 bis :** Affections gastro-intestinales provoquées par le benzène, le toluène et les xylènes

**Tableau n° 9 :** Affections provoquées par les dérivés halogénés des hydrocarbures aromatiques

**Tableau n° 12 :** Affections professionnelles provoquées par les dérivés halogénés des hydrocarbures aliphatiques

**Tableau n° 13 :** Intoxications professionnelles par les dérivés nitrés et chloronitrés des hydrocarbures benzéniques.

**Tableau n° 84 :** Maladies professionnelles engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel



# Nécessité d'une prévention adaptée

---

L'établissement d'un plan de prévention doit reposer sur une évaluation du risque réel auquel l'agent peut être exposé.

**La première étape consiste à réaliser un inventaire complet des agents chimiques, des activités et des tâches.**

Elle permet de repérer les dangers ainsi que les activités et tâches liés à ces dangers. Afin de cerner et d'adapter au mieux la prévention au risque, il est nécessaire de connaître les principales substances chimiques rencontrées. Sont à prendre en compte dans l'évaluation du risque chimique en établissement de soins les :

- détergents, désinfectants, produits d'entretien, déchets,
- réactifs de laboratoires, solvants, gaz anesthésiques,
- agents cytostatiques, produits de chimiothérapies, antiviraux...

Plusieurs sources d'informations pourront aider à l'identification de ces produits : étiquettes, procédures, bons de commande (service achat), observation des postes de travail...

L'inventaire permettra à la fois de tenir à jour une base de données des produits utilisés dans l'établissement et aussi de s'informer sur les dangers inhérents à ces produits afin de définir une démarche de prévention adaptée. Les tâches effectuées ou l'activité des salariés en lien avec le produit chimique sont également à considérer, car le risque résulte de la conjonction entre l'exposition et le danger.

**La seconde étape porte sur la détermination des conditions d'exposition des salariés aux produits chimiques répertoriés.**

Ils peuvent pénétrer dans l'organisme par trois voies : Inhalation (importance de la concentration de l'agent chimique dans l'air), contact cutané (certains produits peuvent passer la barrière cutanée) et ingestion.

Une description des conditions d'exposition devra être faite sur les plans :

- Qualitatif (établie par niveau de risque, elle permet d'arrêter les priorités d'action) : peut se réaliser par l'observation des postes de travail (activité réelle) et/ou par questionnaire auprès des salariés.
- Quantitatif : de manière individuelle afin de vérifier le respect des Valeurs Limites d'Expositions Professionnelles et les Indices Biologiques d'Expositions, cette mesure peut aussi être réalisée grâce à des outils de modélisation permettant d'estimer l'exposition des agents.

**La troisième étape de l'évaluation passe par la hiérarchisation du risque**, ce qui permet de définir les priorités d'actions.

**La quatrième et dernière étape consiste à mettre en place un plan d'action** contre les risques chimiques. Le plan d'action doit associer des mesures techniques (substitution du produit, captage du polluant à la source ...), organisationnelles (protocoles...) et humaines (formation des agents).



# CHU de Grenoble : Chimirisk et démarche test

---

Le Centre hospitalier universitaire de Grenoble Alpes (CHUGA) s'implique depuis plusieurs années dans la prévention du risque chimique. Dans le cadre d'un réseau associant plusieurs centres hospitaliers, il a conduit le projet de valorisation du logiciel ChimiRisk.

Le point avec Marjorie Orange - Ingénieur Hygiène Sécurité au CHUGA.



Le développement, la validation et la valorisation de la nouvelle version du logiciel ChimiRisk s'inscrivent dans la continuité des actions menées par le CHUGA. La poursuite des travaux (2013 à 2015) a fait l'objet d'un financement du Fonds national de prévention de la CNRACL. Après trois ans de développement et de tests dans plusieurs sites pilotes, ChimiRisk est aujourd'hui une application internet mise à disposition des établissements de santé, créée conjointement par le CHUGA et Floralis (organisme de valorisation de la recherche de l'Université Grenoble Alpes), en collaboration avec la DGOS, la Haute autorité de la santé (HAS), la Fédération hospitalière de France (FHF), l'INRS et plusieurs centres hospitaliers.

ChimiRisk est un outil de prévention du risque chimique à destination des établissements de santé qui s'articule autour de trois modules :

**Base de données produits** : ce module permet de réaliser l'inventaire des produits de l'établissement et de stocker les Fiches de données de sécurité (FDS). Un des atouts de ChimiRisk est la possibilité de récupérer directement l'information dans une base de produits partagée par les établissements de santé utilisateurs.

La création d'un produit est également facilitée par l'accès à une base de substances gérée par le CHU de Grenoble et Floralis (organisme de valorisation de la recherche de l'Université Joseph Fourier (UJF) de Grenoble) qui comporte la classification des produits en Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique (CMR) et les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP). Certains médicaments (chimiothérapies, gaz anesthésiques ...) sont également enregistrés dans la base de données.

## Historique du projet

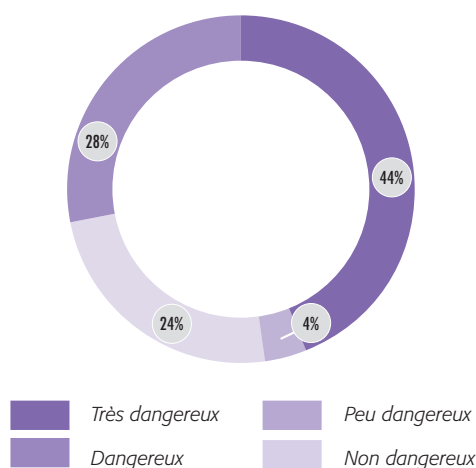
Avec le soutien financier du Fonds national de prévention de la CNRACL, le CHUGA a engagé de nombreuses actions entre 2005 et 2012 associant les centres hospitaliers universitaires de Brest, Limoges, Lyon et Reims. Ces travaux ont porté sur :

- L'élaboration d'un prototype de logiciel d'évaluation du risque chimique à destination des établissements de santé,
- La rédaction de deux guides méthodologiques pratiques pour la mise en place d'une démarche d'évaluation des risques chimiques en établissements de santé,
- La création de deux modules de formation sur le risque chimique,
- La mise en place de 70 fiches de produits dangereux fréquemment utilisés dans les laboratoires de biologie

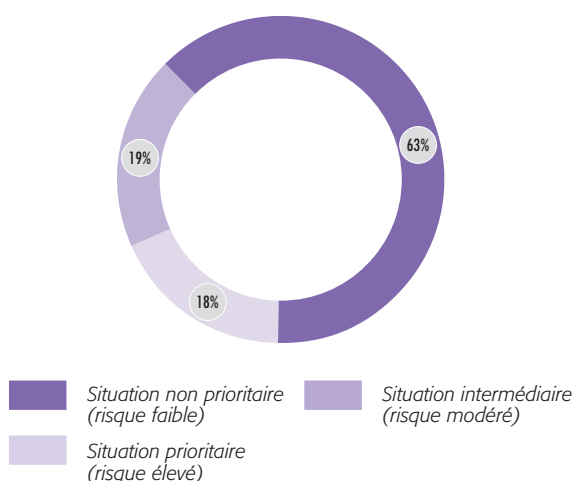
**Évaluation des risques** : les conditions de manipulation des produits les plus dangereux sont observées afin de hiérarchiser les risques. La méthode d'évaluation se base sur des critères simples, pouvant être mise en œuvre aussi bien par des novices formés à la démarche que par des experts (critères d'évaluation: danger, quantité, fréquence, type de procédé, protections présentes). Le risque CMR est également mis en évidence dans l'application afin de prendre des mesures adaptées ;

**Exploitation des données** : ce module permet de faciliter l'accès aux résultats par une synthèse graphique et déterminer ainsi rapidement les mesures de prévention à mettre en place. Il permet également d'élaborer les fiches d'exposition individuelle du personnel.

Répartition des dangers (95 produits)



Résultat de l'évaluation (24 postes de travail)



ChimiRisk a été validé par plusieurs établissements de santé de taille et de fonctionnement très différents qui l'ont expérimenté dans plusieurs secteurs : laboratoires de biologie (anato-pathologie ...), secteurs de soins (désinfection des endoscopes, entretien des locaux ...), blocs opératoires/réanimation (gaz anesthésiques ...), pharmacie (préparation des chimiothérapies ...), services techniques, logistique, blanchisserie ...

### Mise en place de ChimiRisk dans le laboratoire d'anato-pathologie du CHUGA

L'implantation du logiciel dans le laboratoire a permis de réaliser l'évaluation des risques. Celle-ci a donné lieu aux préconisations ci-après :

- réalisation du flaconnage du formaldéhyde en externe,
- installation sous sorbonne (hottes) d'automates de coloration spéciale,
- port de lunettes de sécurité pour les activités avec risque de projections,
- sécurisation du local de stockage,
- réalisation de mesures atmosphériques de surveillance des expositions,
- mise en place d'une sensibilisation au risque chimique pour l'ensemble du personnel.

Le logiciel ChimiRisk est mis à disposition des établissements de santé via la plateforme Hop'Risk portée par le CHUGA. Cette plateforme a pour objectif d'aider les établissements à développer leur autonomie en matière de prévention des risques, notamment leurs compétences.

Elle propose aussi des solutions de prévention concernant les contraintes psycho-organisationnelles (CPO) et les troubles musculo-squelettiques (TMS) à travers la démarche ORSOSA de ([www.orsosa.fr](http://www.orsosa.fr)).

# CHRU de Lyon : Évaluation des risques dans deux services de biologie

---

Depuis 2012, les Hospices civils de Lyon ont entrepris de développer une démarche préventive d'évaluation des risques chimiques, dite de « pré-screening », au sein des laboratoires et des services de biologie considérés comme prioritaires avec la perspective à moyen terme d'élargir les investigations à l'ensemble des services susceptibles d'être notablement concernés par ces risques.

La démarche repose en partie sur l'acquisition d'un détecteur portable (le MiniRAE 3000) de COV (composés organiques volatils). Les résultats de la campagne de pré-mesurages atmosphériques réalisée grâce à cet appareil seront soumis à la validation d'un organisme accrédité par le COFRAC (Comité français d'accréditation).

Cette stratégie d'évaluation des risques chimiques répond à un objectif de prévention (aménagements techniques, organisationnels) sous contraintes budgétaires (coût d'intervention de l'organisme accrédité) et réglementaires.

**Pour cette évaluation préliminaire, deux sites pilotes ont été retenus en raison de la stabilité des services et de l'importance des risques encourus:**

- le laboratoire d'hématologie spécialisée du CBAPS (Centre de Biologie Pôle Sud)
- le laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques du CBPE (Centre de Biologie Pôle Est).

Au niveau des moyens humains, plusieurs groupes de travail ont été constitués : un groupe central composé des directions générales, des directions transversales, de la médecine de santé au travail, des groupes locaux des deux laboratoires évalués (cadres techniciens « référents », médecins du travail, services techniques), d'un groupe méthode (un biologiste référent risques chimiques de la DPAS : Direction du Personnel des Affaires Sociales), d'un biologiste responsable scientifique chargé de mission à la DPAS, d'un Conseiller en Conditions de Travail et les Comités d'hygiène de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) pour le suivi.

Le choix initial du MiniRAE 3000, innovant dans les laboratoires, a été motivé par sa large utilisation sur les sites industriels pour repérer instantanément les zones ou postes de travail à risques. Cet appareil portable mesure un signal global émis par un nombre important de COV mais ne permet pas leur identification. L'opération d'évaluation a donc nécessité l'utilisation d'appareils complémentaires (chromatographes, pompes de prélèvement d'air, tubes réactifs, tubes fumigènes, anémomètre, ...). Le formaldéhyde est analysé par chromatographie en phase liquide. La plupart des autres COV le sont par le chromatographe en phase gazeuse.

Les composés chimiques retenus ont été choisis sur la base des textes réglementaires de 2012 et 2014 relatifs à la surveillance des valeurs limites d'exposition (contraignante et indicative). D'autres composés à valeur limite seulement indicative ont été retenus car estimés à risques : les CMR (Cancérogènes Mutagènes et Reprotoxiques) dont le formaldéhyde.

Préalablement à l'organisation des mesures atmosphériques de COV, les composés à évaluer ont été identifiés sur les deux sites à l'aide des Fiches de données de sécurité (FDS) des produits et/ou composés ainsi que des fiches de postes de travail disponibles. Les composés manipulés en faibles quantités et fréquences (une fois par mois) n'ont pas été évalués.

## Préconisations et actions

La métrologie atmosphérique des COV a été effectuée sur la durée totale du travail, modulée des tâches et situations exposantes de courte durée propres à chaque spécialité biologique.

La plupart des COV étudiés dans les deux laboratoires présentent un taux inférieur aux valeurs limites d'exposition professionnelle 8h et limites de courte durée (VLCT), ce qui représente un risque pour la santé faible à très faible. Il a ainsi pu être objectivé le besoin ou non du port d'équipements de protection individuelle (EPI) ou/et d'équipements de protection collective (EPC) : masque, protections oculaires, dimensionnement d'aspiration d'air généraux et spécifiques des hottes chimiques, armoires et sorbonnes.

**Dans le service d'anatomie et cytologie pathologiques :** les niveaux de risques étaient faibles sauf pour les personnels travaillant sur les postes de macroscopie qui sont exposés au formaldéhyde à des taux pouvant atteindre 22% de la VLEP 8h et plus de 100% de la VLCT.

La porte de la salle des automates reste souvent ouverte, laissant diffuser les COV dans les salles attenantes, la diffusion des COV étant objectivée par le détecteur portable. Une porte automatique a été recommandée afin d'en réduire la diffusion, sous réserve d'une amélioration de l'efficacité de l'aspiration de l'air dans la pièce. Dans l'attente de la résolution, le port du masque a été préconisé dans cette salle au-delà de 5 minutes de présence, même pour une exposition indirecte ou une manipulation sous hotte à charbon actif. Enfin, le toluène a été substitué au xylène. Par ailleurs, l'usage du détecteur portable a permis la mise en évidence, à proximité du personnel, d'émanations de xylène issues de lames fixées depuis plusieurs semaines.

**Au titre de recommandations dans le service d'hématologie :** les techniques de coloration de lames à base de méthanol devraient être transférées sous hotte (anciennement effectuées à l'air libre sans protection respiratoire avec cependant des taux acceptables). On peut estimer que les évaluations des niveaux d'exposition aux COV réalisées sont représentatives de l'ensemble des situations à risque rencontrées sur les deux sites.

L'évaluation a permis d'améliorer des pratiques ou procédures de travail et de corriger quelques dysfonctionnements ou proposer certains aménagements techniques ou organisationnels. Des substitutions de produits dangereux ont également été réalisées ou engagées.

La démarche a été étendue à l'ensemble des laboratoires des HCL. À ce jour, une dizaine de services ont bénéficié de cette évaluation et les contrôles par un organisme accrédité par le COFRAC sont en cours.

Cette approche a également conduit à renforcer l'intérêt de la mise en place de fiches individuelles d'exposition par les techniciens du risque chimique.



# La prévention dans les Hôpitaux Universitaires Paris Centre (HUPC)

---

Afin d'améliorer sa gestion du risque chimique, le Groupe Hospitalier Universitaire Paris Centre qui regroupe trois établissements (les Hôpitaux Cochin, Broca et Hôtel-Dieu), met en œuvre une démarche de prévention ayant pour principal objectif d'autonomiser les services utilisateurs de substances chimiques dangereuses.

Explications de Florence Houdot, Conseillère en prévention des risques professionnels et Michel Juan, Ingénieur responsable du Département prévention sécurité et santé au travail.

La gestion des risques professionnels liés aux agents chimiques dans un Centre Hospitalier Universitaire est une activité complexe qui doit prendre en compte de nombreux paramètres : la multiplicité des produits et des activités ainsi que la diversité des situations professionnelles. Par ailleurs, la réglementation en vigueur impose à l'employeur de nombreuses contraintes.

Rechercher la manière la plus complète possible de faire face à cette problématique, telle est la volonté des Hôpitaux Universitaires Paris Centre dans sa démarche lancée en 2008 qui poursuit plusieurs objectifs:

- limiter les dangers et ramener les niveaux de risques au niveau le plus bas possible,
- modéliser une méthode de travail qui prenne en compte les différents aspects de l'évaluation, la multiplicité des produits, des lieux d'utilisation et des situations,
- établir une cartographie de l'établissement et des situations afin d'optimiser les campagnes de mesures d'exposition au risque,
- relier les agents aux situations (attestations de formation, fiches d'exposition, résultats des mesures d'exposition) afin de leur assurer un suivi individuel au travers la gestion collective du risque par le biais des groupes homogènes d'exposition \*,
- rattacher les équipements aux situations afin de suivre la maintenance et l'adaptation des équipements de protection collective et individuelle,
- relier les situations aux plans d'actions proposés, permettant ainsi de suivre les actions par centre de responsabilité et par thématique.

Engagée dans un service pilote d'anatomie pathologique (ACP) de l'hôpital Cochin, la démarche sera déployée après évaluation, à l'ensemble des services utilisateurs de produits Cancérigènes, Mutagènes, Reprotoxiques (CMR) et d'Agents Chimiques Dangereux (ACD) au sein du Groupe Hospitalier.

Elle repose sur une formation action associant l'encadrement des secteurs, le corps médical et les agents. Chaque étape s'accompagne d'un transfert de compétences au moyen d'une séquence de formation théorique suivie d'une action sur le terrain.

*« Notre établissement est un Centre Hospitalo-Universitaire (CHU). La faculté de médecine Paris Descartes associée aux HUPC, propose une formation conduisant à un Diplôme Universitaire « qualité ACP » qui a intégré depuis peu un module consacré à la prévention des risques professionnels et chimiques.*

*Le professeur Vacher Lavenu (ancienne chef de service du département d'ACP) a souhaité valoriser ce domaine dans le cursus universitaire, en particulier pour les pathologistes dont ce n'est pas le cœur de métier » explique Mme Houdot qui enseigne dans le cadre de ce module.*

\* Ensemble de personnes, de postes ou de fonctions pour lesquels on estime que l'exposition est de même nature et d'intensité similaire

## Les actions réalisées

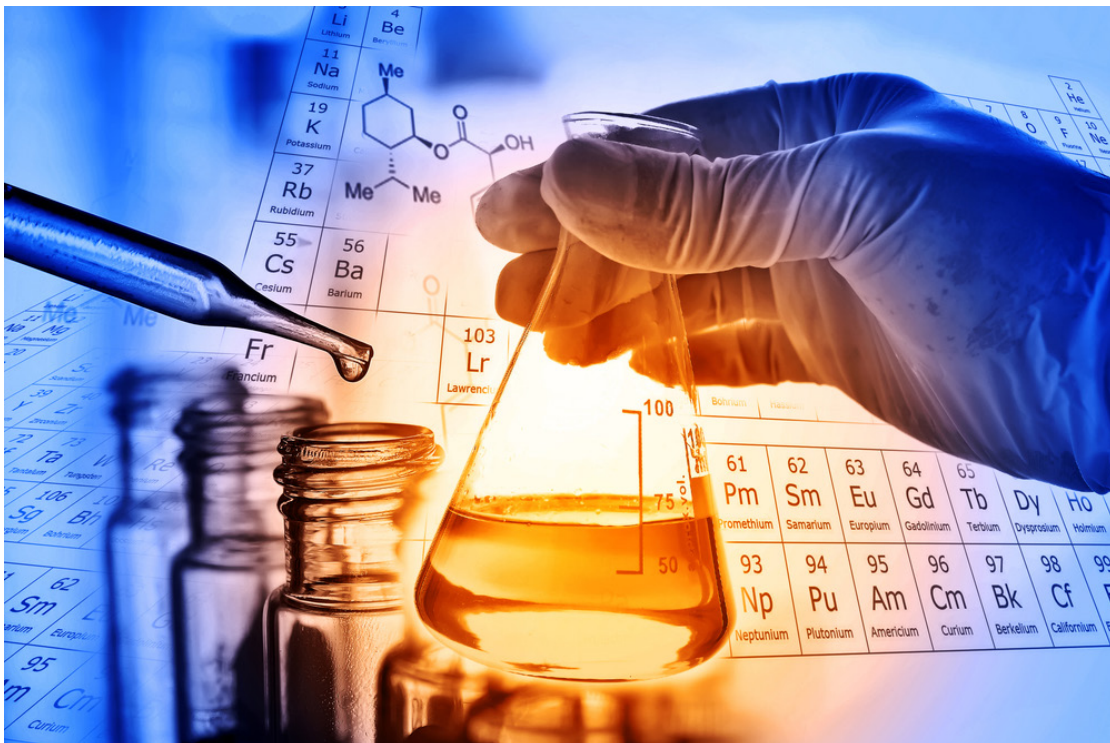
Des sessions de formation et de sensibilisation ont été dispensées aux acteurs du groupe de pilotage et aux agents du secteur pilote au risque chimique.

L'inventaire des produits a été engagé et se poursuit. Après l'identification et la hiérarchisation du niveau de danger des produits selon leur classement et/ou le volume consommé annuellement, les fiches de données de sécurité ont été mises dans un format compatible avec le logiciel CHEMHYSS.

Au plan matériel, des pistes d'amélioration ont été validées, telles que l'aménagement d'une pièce de stockage et d'imprégnation avec armoires ventilées pour les solvants, ainsi que des bras aspirant pour les activités de vidange des machines à imprégnation.

En termes de substitution, le remplacement du Bromure d'éthidium (classé CMR) par un Gel (Biotium) non classé dangereux ainsi que la réduction de l'utilisation du formol.

Comme toute démarche qualité, les actions s'inscrivent dans la continuité et chaque année, de nouvelles opérations sont engagées afin de ne pas s'inscrire dans une logique d'itération visant à rattraper le retard pris.



## Glossaire

**ATEX** : ATmosphères EXplosives

**BCME** : Bis-chlorométhyléther

**CIRC ou IARC** : Centre International de Recherche sur le Cancer ou International Agency for Research on Cancer

**CLP** : Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures

**CMR** : Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique

**COV** : Composé Organique Volatil

**ECHA** : European CHemical Agency

**TMS** : Troubles Musculo Squelettiques

**PPM** : Partie Par Million

**VLEP** : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle

**VLCT** : valeur limite de courte durée

GRUPE



Une gestion Caisse des Dépôts

Rue du Vergne - 33059 Bordeaux Cedex  
retraitesolidarite.caissedesdepots.fr  
Tél. : 05 56 11 41 23