

FICHE TOXICOLOGIQUE

FT 123

Peroxyde d'hydrogène et solutions aqueuses

*Fiche établie par les services techniques et médicaux de l'INRS
(N. Bonnard, M. Falcy, D. Jargot)*

CARACTÉRISTIQUES

UTILISATIONS [1 à 5]

- Agent de blanchiment pour la pulpe de bois, la pâte à papier, le papier recyclé.
- Agent de blanchiment pour les fibres textiles.
- Intermédiaire de synthèse et agent d'oxydation : le peroxyde d'hydrogène est utilisé dans la fabrication de nombreux produits chimiques organiques et minéraux notamment peroxydes organiques, peroxydes minéraux (principalement perborate et percarbonate de sodium), acide peracétique, plastifiants (obtenus par époxydation de composés insaturés, par exemple à partir d'huile de soja), oxydes d'amines...
- Désinfectant ou agent de blanchiment dans l'industrie pharmaceutique (produit de désinfection des lentilles de contact...), l'industrie alimentaire (désinfection des emballages et matériels...).
- Composant de produits capillaires (coloration des cheveux, fixation de permanentes).
- Agent de traitement des eaux résiduaires, domestiques et industrielles, et de certains effluents gazeux (contrôle de la formation d'hydrogène sulfuré).
- Propulseur pour avions et fusées.
- Industrie des métaux, métallurgie, industrie électronique.
- Laboratoires.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES [1 à 3]

Le peroxyde d'hydrogène est un liquide incolore, miscible à l'eau en toutes proportions, soluble dans l'oxyde de diéthyle, insoluble dans l'éther de pétrole, décomposé par de nombreux solvants organiques.

Il est généralement disponible en solutions aqueuses à des concentrations variant entre 3 % et 90 % en poids. Les solutions commerciales doivent être stabilisées pour éviter la décomposition catalytique du produit (voir « Propriétés chimiques »).

Sa masse molaire est de 34,02.

La détermination de propriétés physiques présente des difficultés importantes en raison de la décomposition catalytique du peroxyde d'hydrogène. Quelques caractéristiques sont indiquées dans le tableau ci-après pour le produit et ses solutions aqueuses.

H₂O₂

Numéro CAS
7722-84-1

Numéro CE (EINECS)
231-765-0

Numéro Index
008-003-00-9 (*solutions aqueuses*)

Synonymes
Eau oxygénée



O- Comburant



C- Corrosif

PEROXYDE D'HYDROGÈNE en solution... (≥ 70 %)

R 5 – Danger d'explosion sous l'action de la chaleur.

R 8 – Favorise l'inflammation des matières combustibles.

R 20/22 – Nocif par inhalation et par ingestion.

R 35 – Provoque de graves brûlures.

S 17 – Tenir à l'écart des matières combustibles.

S 26 – En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.

S 28 – Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau.

S 36/37/39 – Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.

S 45 – En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).

231-765-0 – Étiquetage CE.

Concentration de la solution en H ₂ O ₂ (% en poids)	10 %	35 %	50 %	70 %	90 %	100 %
Densité à 25 °C	1,03	1,13	1,19	1,28	1,39	1,44
Point de fusion	-6 °C	-33 °C	-52 °C	-40 °C	-11 °C	-0,4 °C
Point d'ébullition	102 °C	108 °C	114 °C	125 °C	141 °C	150-152 °C (décomposition)

Le titre en volume employé quelquefois dans la pratique correspond aux litres d'oxygène (volume ramené à 0 °C et sous 101,3 kPa) dégagés par la décomposition complète d'un litre de solution de peroxyde d'hydrogène. L'eau oxygénée officinale, solution aqueuse à 10 volumes, renferme environ 3 % en poids de peroxyde d'hydrogène.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES [1, 3, 4]

Le peroxyde d'hydrogène **pur** est stable dans les conditions normales de température et de pression. De même, ses solutions aqueuses **totalement exemptes d'impuretés** sont relativement stables lorsqu'elles sont stockées dans des récipients inertes et rigoureusement propres. Mais **ses solutions aqueuses commerciales** même stabilisées se décomposent facilement en libérant de l'oxygène sous l'action de nombreux facteurs :

- la contamination par divers produits : un grand nombre de substances, même à l'état de traces, catalysent la décomposition ; les plus actives sont les métaux lourds et leurs sels (cuivre, cobalt, manganèse, chrome, nickel, molybdène, plomb, fer... ; les seules exceptions sont l'étain et l'aluminium qui, à l'état pur, sont relativement inertes). Des poussières, des huiles et bien d'autres impuretés favorisent la décomposition du peroxyde d'hydrogène ;
- le pH : les solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène sont moins stables en milieu alcalin qu'en milieu acide. La stabilité maximale se situe à pH 3,5-4,5 ;
- la température : l'augmentation de température accélère la réaction ;
- les radiations : les rayons UV et les radiations ionisantes activent la décomposition.

La décomposition du peroxyde d'hydrogène est très exothermique ; elle peut être vigoureuse dans le cas de solutions concentrées.

La stabilisation des solutions peut être obtenue par addition de substances capables d'inactiver les impuretés catalytiques soit par formation de complexes soit par adsorption : par exemple le phosphate de sodium, le stanate de sodium, le silicate de sodium, des composés tels que l'acétanilide... Des nitrates sont parfois ajoutés comme inhibiteur de corrosion dans les récipients de stockage en aluminium ou en acier inoxydable.

Le peroxyde d'hydrogène est un oxydant puissant. La réaction peut être violente (combustion spontanée, détonation) avec certains produits organiques (acétone, acétaldéhyde, acide formique, alcools...). Les solutions concentrées de peroxyde d'hydrogène constituent des mélanges explosifs avec des matières organiques (huiles, graisse, kérosène...). Elles peuvent provoquer l'inflammation spontanée de matériaux tels que bois, paille, coton...

Le peroxyde d'hydrogène est également un agent réducteur pour d'autres oxydants plus puissants : hypochlorite de sodium, permanganate de potassium.

Récipients de stockage [1, 3]

Les solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène sont généralement stockées dans des containers en acier inoxydable ou en aluminium soigneusement décapés et passivés. Certaines matières plastiques telles que le polyéthylène sont compatibles et peuvent être utilisées pour des récipients de moindre contenance à condition que la concentration en peroxyde d'hydrogène ne dépasse pas 60 %. Le polytétrafluoroéthylène (PTFE) sera utilisé pour des accessoires (joints...).

Le verre borosilicaté teinté est également utilisable.

VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE

Des VLEP indicatives ont été établies pour le peroxyde d'hydrogène.

PAYS	VLEP		Moyenne pondérée sur 8 h
	ppm	mg/m ³	
France (circulaire - VLEP indicative)	1	1,5	
États-Unis (ACGIH) (TLV-TWA)	1		
Allemagne (valeurs MAK)	0,5	0,71	

MÉTHODES DE DÉTECTION ET DE DÉTERMINATION DANS L'AIR

■ Prélèvement de l'air au travers d'une cartouche SPE contenant du gel de silice imprégné d'oxysulfate de titane ou sur une cassette porte-filtre contenant deux filtres en fibres de quartz imprégnés d'oxysulfate de titane (dans le cas, par exemple, où la substance se présente sous forme d'un aérosol). Le complexe coloré formé, Ti-H₂O₂, est ensuite analysé par spectrophotométrie dans le visible à 410-415 nm [11].

■ Prélèvement de l'air par barbotage dans une solution d'oxysulfate de titane. Le complexe coloré formé (Ti-H₂O₂) est ensuite analysé par spectrophotométrie visible à 410 nm [12] ou par polarographie différentielle à l'aide d'une électrode à goutte de mercure [13].

■ Utilisation d'appareils à réponse instantanée équipés des tubes réactifs colorimétriques Draeger (Peroxyde d'hydrogène 0,1/a) et Gastec (Hydrogen peroxyde n° 32) qui ne permettent de mesurer que les vapeurs de la substance (et non les aérosols).

RISQUES

RISQUES D'INCENDIE [1, 3]

Le peroxyde d'hydrogène n'est pas en lui-même inflammable et, dans les conditions rigoureuses de stockage à température ambiante, ses solutions commerciales n'explosent pas.

Des vapeurs explosives peuvent se former dans certaines conditions (proches de celles obtenues lorsqu'on porte à ébullition une solution de peroxyde d'hydrogène à 75 % en poids). La détonation de solutions concentrées ($\geq 86\%$ en poids) n'est possible qu'en présence d'une source d'inflammation de forte énergie.

En présence de catalyseur, notamment de métaux ou de sels métalliques, le peroxyde d'hydrogène peut se décomposer rapidement avec libération d'oxygène et de chaleur ; pratiquement tous les matériaux solides combustibles contiennent suffisamment d'impuretés catalytiques pour accélérer cette décomposition, surtout s'il s'agit de solutions concentrées ; l'inflammation peut survenir rapidement ou plusieurs heures après même avec des solutions relativement diluées ($\geq 25\%$) si le produit reste en contact avec le matériau combustible.

Les risques d'explosion proviennent surtout des mélanges peroxyde d'hydrogène/matières organiques, en particulier dans le cas de solutions concentrées de peroxyde. L'explosion peut survenir dès le mélange ou après une période d'induction sous l'effet d'un choc ou d'une élévation de température.

En cas d'incendie, l'agent d'extinction préconisé est l'eau. Refroidir à l'eau les récipients exposés ou ayant été exposés au feu.

Les intervenants qualifiés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de vêtements de protection.

PATHOLOGIE-TOXICOLOGIE

Toxicocinétique et métabolisme [1, 8]

Il est difficile d'avoir des informations significatives sur la vitesse d'absorption, la distribution et l'excrétion du peroxyde d'hydrogène ; le produit est en effet décomposé par des catalases au niveau des tissus de l'organisme. Cette décomposition en eau et oxygène est rapide sur les muqueuses et les zones de peau lésée. On a néanmoins pu démontrer que le peroxyde d'hydrogène pénètre à travers l'épiderme et les muqueuses et qu'en se décomposant dans les tissus sous-jacents, il provoque une infiltration diffuse par l'oxygène libéré ; il peut se former des emboles principalement en cas d'instillation dans des cavités closes ou d'injection. Après une application sublinguale d'une solution à 19 % de peroxyde d'hydrogène marqué à un chat, un tiers de l'oxygène marqué se retrouve en 1 heure dans l'air expiré par l'animal. De même, on a pu observer une augmentation du taux d'oxygène dans le sang après perfusion dans le gros intestin du chien d'une solution diluée de peroxyde d'hydrogène.

Le peroxyde d'hydrogène est naturellement formé dans les cellules de l'organisme, comme sous produit métabolique, par les mitochondries, le reticulum endoplasmique, les peroxysomes et diverses enzymes.

Dans l'organisme des mammifères, la glutathion peroxydase et la catalase sont parmi les enzymes fréquemment mises en œuvre pour la décomposition du peroxyde.

Toxicité expérimentale [1, 5 à 8]

Aiguë

Chez le lapin ou le rat, la DL50 par voie cutanée varie, suivant les souches d'animaux, entre 630 et 7 500 mg/kg. Par inhalation, la CL50 chez le rat est de 2 000 mg/m³ pour une exposition de 4 heures. Chez la souris, la DL50 par voie orale est de 2 000 mg/kg et 376 ou 4 050 mg/kg chez le rat. Les différences importantes observées semblent liées à la concentration de peroxyde d'hydrogène administré. Les effets notés sont essentiellement dus au caractère corosif de la substance sur les tissus et ses conséquences (péritonite, convulsions...).

La concentration létale la plus basse par inhalation est de 160 mg/m³ chez la souris pour une exposition de 4 heures.

Localement, l'application d'une solution aqueuse à 15 ou 30 % de peroxyde d'hydrogène sur la peau de la souris provoque une épidermolyse extensive, une inflammation et des lésions vasculaires semblables à celles que produisent les promoteurs de tumeurs. La régénération est rapide et s'accompagne d'une hyperplasie de l'épiderme. On observe également un blanchiment de la peau qui serait dû à une ischémie produite par les bulles d'oxygène qui forment de petits emboles dans les capillaires. L'application dans l'œil de lapins de solutions à 5 % provoque une conjonctivite réversible, les lésions deviennent plus importantes dès 8 % (kératite encore réversible à cette concentration).

Chronique

Plusieurs études ont été réalisées chez le rat et la souris par administration de peroxyde d'hydrogène comme eau de boisson. Chez le rat, la concentration de 1,5 % pendant 8 semaines amène un retard de croissance, des caries et des changements pathologiques au niveau du périodonte ; à la concentration de 2,5 %, la mort survient avant le 43^e jour. Chez la souris, la concentration de 0,15 % pendant 35 semaines provoque une dégénérescence des tissus hépatiques et des cellules épithéliales tubulaires rénales, une nécrose ainsi qu'une inflammation et des irrégularités de la structure de la paroi gastrique, une hypertrophie du tissu lymphatique de la paroi de l'intestin grêle ; à une concentration supérieure à 1 %, la perte de poids est importante et les animaux meurent en 2 semaines.

L'exposition de chiens à 7 ppm de peroxyde d'hydrogène (à 90 %) 6 h/j, 5 j/sem, pendant 6 mois, provoque des éternuements, des larmoiements, le blanchiment des poils et une irritation cutanée ; à l'autopsie, on note un épaisissement de la peau sans destruction des follicules pileux et une irritation des poumons, sans autre anomalie. Chez des lapins exposés à 22 ppm de peroxyde d'hydrogène pendant 3 mois, on observe également le blanchiment des poils, une irritation du nez, mais pas de lésion oculaire.

Mutagenèse [1, 8, 9]

Le peroxyde d'hydrogène exerce in vitro une activité génotoxique dans un grand nombre de tests courts ; il agirait en produisant des radicaux hydroxyles qui provoquent une peroxydation lipidique à l'origine de lésions de l'ADN ou de la mort cellulaire. Il induit des lésions de l'ADN chez des bactéries (E. coli) et des mutations ponctuelles chez

de nombreux micro-organismes (*S. typhimurium*, *M. aureus*, *H. influenzae*, *B. subtilis*, *E. cati*, *S. cerevisiae*, *N. crassa*, *A. chevalieri*). Il n'est pas mutagène en revanche chez *Drosophila melanogaster* ni sur certaines cellules de mammifères.

Il induit *in vitro* des lésions de l'ADN, une synthèse non programmée d'ADN, des échanges de chromatides sœurs et des aberrations chromosomiques chez plusieurs types de cellules de mammifères (notamment cellules d'ovaire de hamster chinois, cellules d'embryon de hamster syrien, fibroblastes humains). Il n'entraîne toutefois pas la formation de micronoyaux dans des cellules de moelle osseuse de rats exposés.

Il n'existe pas de données relatives à son action éventuelle sur des transformations cellulaires.

Cancérogenèse [1, 8, 9]

Le potentiel cancérogène du peroxyde d'hydrogène a été étudié chez la souris, par voies orale, sous-cutanée et cutanée ; et chez le rat par voie orale. L'effet promoteur de la substance a été étudié chez le hamster par application répétée sur la muqueuse buccale. On a mis en évidence une augmentation significative de l'incidence des adénomes et des carcinomes du duodénum chez les souris déficientes en catalase recevant pendant 100 semaines une eau de boisson additionnée de 0,1 ou 0,4 % de peroxyde d'hydrogène. Certaines limitations méthodologiques des autres études n'ont pas permis d'évaluer la cancérogénéité du produit.

Une étude par application cutanée chez la souris et une chez le hamster n'ont pas montré un rôle de promoteur de la substance.

Effets sur la reproduction [1, 8]

Chez le rat, des femelles ayant reçu du peroxyde d'hydrogène à 0,45 % comme eau de boisson pendant 5 semaines donnent naissance à des portées normales après accouplement à des mâles non traités. La fertilité de souris mâles de 3 mois n'est pas modifiée par administration du produit à la concentration de 1 % dans leur eau de boisson pendant 4 semaines.

En ce qui concerne le potentiel tératogène, on dispose d'une étude chez le rat qui montre l'existence d'anomalies chez les fœtus uniquement à des doses toxiques pour les mères. Des malformations ont été mises en évidence chez des embryons de poussins après injection de 1,4 à 11 µmoles de produit par œuf au 3^e jour d'incubation.

Toxicité sur l'homme [1, 6, 8, 10]

Aiguë

Le peroxyde d'hydrogène est un produit irritant pour la peau et les muqueuses oculaires à forte concentration. Un contact très bref avec la peau ne provoque en général qu'une sensation de brûlure et un blanchiment passager des téguments, mais si le contact se prolonge, des phlyctènes peuvent apparaître, surtout lorsqu'il s'agit de solutions dont la concentration dépasse 35 %.

En cas d'ingestion accidentelle, il existe un risque de lésions caustiques des muqueuses buccales et pharyngées. La décomposition du peroxyde d'hydrogène entraîne une distension gastrique ou œsophagienne : des hémorragies locales sont possibles.

En usage thérapeutique, on utilise des solutions jusqu'à 3 % (eau oxygénée officinale à 10 volumes) sur la peau et les muqueuses. Les effets irritants apparaissent à partir de 6 % [10].

L'inhalation de vapeurs ou de brouillard de peroxyde d'hydrogène concentré peut provoquer, dans un premier temps, une inflammation sévère du nez, de la gorge et des voies respiratoires. Si l'exposition se poursuit, elle peut amener un œdème pulmonaire, des signes neurologiques (vertige, céphalées), des troubles digestifs (nausée, vomissement), et enfin des symptômes d'empoisonnement systémique grave (tremblements, engourdissement des extrémités, convulsions, perte de conscience). Chez des volontaires sains, l'inhalation de peroxyde d'hydrogène à des concentrations de 5 mg/m³ ne provoque pas d'irritation des voies respiratoires.

Des effets graves avec embolies gazeuses artérielles ont pu être provoqués par l'instillation de peroxyde d'hydrogène dans des cavités fermées de l'organisme. Ces accidents ne se rencontrent pas lors d'expositions professionnelles.

Chronique

Chez les travailleurs exposés de façon répétée à des vapeurs d'une solution de peroxyde d'hydrogène chauffée, des plaques pigmentaires cutanées jaunâtres ou chamois associées à une décoloration des cheveux ont été observées. Tous ces troubles disparaissent quelques mois après la fin de l'exposition au risque.

Effets mutagènes, cancérogènes, effets sur la reproduction

Aucune donnée n'a été publiée sur les éventuels effets du peroxyde d'hydrogène chez l'homme dans ces différents domaines.

RÉGLEMENTATION

Rappel : les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques « Protection de la population », « Protection de l'environnement » et « Transport » ne sont que très partiellement renseignées.

HYGIÈNE ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL

1. Règles générales de prévention des risques chimiques

- Articles R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail.
- Circulaire DRT n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

2. Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 232-5 à R. 232-5-14 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

3. Prévention des incendies

- Articles R. 232-12 à R. 232-12-22 du Code du travail.

4. Valeurs limites d'exposition professionnelle

- Circulaire du 13 mai 1987 modifiant la circulaire du ministère du Travail du 19 juillet 1982 (non parues au JO).

5. Maladies de caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

6. Classification et étiquetage

a) du peroxyde d'hydrogène *en solution*:

- Arrêté du 4 août 2005 (JO du 11 août 2005) modifiant l'arrêté du 20 avril 1994, qui prévoit les classifications suivantes :

Concentration ≥ 70 % : C, R 20/22 - 35

50 % ≤ conc. < 70 % : C, R 20/22 - 34

35 % ≤ conc. < 50 % : Xn, R 22 - 37/38 - 41

8 % ≤ conc. < 35 % : Xn, R 22 - 41

5 % ≤ conc. < 8 % : Xi, R 36

Note :

Conc ≥ 70 % : O, R 5 - 8

50 % ≤ conc. < 70 % : O, R 8

b) des *préparations* contenant du peroxyde d'hydrogène :

- Arrêté du 9 novembre 2004 modifié (JO du 18 novembre 2004). Des limites spécifiques de concentration figurent à l'annexe 1.

7. Entreprises extérieures

- Arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant en application de l'article R. 237-8 du Code du travail la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

PROTECTION DE LA POPULATION

- Article L. 5132.2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73, articles R. 1342-1 à R. 1342-12 du Code de la santé publique :
 - étiquetage (cf. 6).

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Installations classées pour la protection de l'environnement, Paris, imprimerie des Journaux officiels, brochure n° 1001 :

- n° 1200 : fabrication, emploi ou stockage de substances et préparations comburantes.

TRANSPORT

Se reporter éventuellement aux règlements suivants.

1. Transport terrestre national et international (route, chemin de fer, voie de navigation intérieure)

- ADR, RID, ADNR :

Peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse contenant au minimum 8 % mais moins de 20 % d'H₂O₂.

N° ONU : 2984

Classe : 5.1

Groupe d'emballage : III

Peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse contenant au moins 20 % et au maximum 60 % d'H₂O₂.

N° ONU : 2014

Classe : 5.1

Groupe d'emballage : II

Peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse stabilisée contenant plus de 60 % d'H₂O₂.

N° ONU : 2015

Classe : 5.1

Groupe d'emballage : I ou II

2. Transport par air

- IATA

3. Transport par mer

- IMDG

RECOMMANDATIONS

I. AU POINT DE VUE TECHNIQUE

Des mesures de sécurité rigoureuses sont nécessaires lors du stockage et de la manipulation du peroxyde d'hydrogène ou de ses solutions aqueuses particulièrement dans le cas de solutions concentrées [14, 15].

Stockage

■ Stocker le produit dans des locaux spéciaux, frais, bien ventilés, à l'abri de la lumière, à l'écart de toute source d'ignition. Ces locaux seront construits en matériaux non combustibles ; leur sol sera imperméable et formera cuvette de rétention.

■ Proscrire des lieux de stockage les liquides inflammables, les produits combustibles et tout produit susceptible de réagir vivement avec le peroxyde d'hydrogène (voir « Propriétés chimiques »).

■ Les réservoirs et canalisations devront être construits avec les seuls matériaux compatibles avec le peroxyde d'hydrogène (se reporter aux recommandations du fournisseur).

■ N'utiliser que des réservoirs équipés d'évents munis de filtre pour le dégagement de l'oxygène pouvant être libéré par la décomposition du peroxyde d'hydrogène et éviter les entrées d'impuretés.

■ Inspecter régulièrement les stockages afin de noter tout signe anormal : corrosion, déformation d'un réservoir, élévation de température.

■ Conserver le produit dans des récipients correctement étiquetés.

■ Interdire de fumer.

■ Prévoir, à proximité et à l'extérieur, un poste d'eau à débit élevé et des équipements de protection, notamment des appareils de protection respiratoire isolants autonomes pour des interventions d'urgence.

Manipulation

Les précautions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux ateliers où est manipulé le peroxyde d'hydrogène. En outre :

■ Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.

■ Pour la manipulation, l'utilisation et la réparation éventuelle de récipients contenant ou ayant contenu du peroxyde d'hydrogène ou ses solutions aqueuses, se

conformer aux indications données par le fournisseur. Ne pas affecter ces récipients à d'autres usages, en particulier ne pas les utiliser pour stocker d'autres produits.

- Ne jamais effectuer de transfert sous pression.
- Limiter les quantités de produit dans les ateliers aux besoins de l'activité.
- Éviter l'inhalation de vapeurs ou de brouillards. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certains travaux de courte durée à caractère exceptionnel ou pour les interventions d'urgence.
- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des lunettes de sécurité, des vêtements de protection, des bottes et des gants en matière synthétique appropriée (par exemple caoutchouc naturel, caoutchouc nitrile, polychlorure de vinyle, polyéthylène [16]); coton, laine ou cuir sont à proscrire. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après usage.
- Prévoir l'installation de douches et de fontaines oculaires.
- Ne pas procéder à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du peroxyde d'hydrogène sans prendre les précautions d'usage [17].
- En cas de fuite ou de déversement accidentel de faibles quantités de peroxyde, diluer immédiatement et très largement à l'eau avant de rejeter à l'égout. Si le déversement est important ou dans le cas de solutions concentrées, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié.
- Ne rejeter les déchets de peroxyde d'hydrogène à l'égout ou en milieu naturel qu'après neutralisation ou forte dilution à l'eau.

II. AU POINT DE VUE MÉDICAL

Les précautions et les recommandations s'avèrent différentes selon la concentration du produit et son mode d'utilisation.

La manipulation de préparations officinales classiques (titre inférieur ou égal à 10 volumes) destinées aux soins des malades est peu dangereuse.

Les préparations contenant 6 % ou plus de peroxyde d'hydrogène (titre supérieur ou égal à 20 volumes) présentent

par contre des caractères corrosifs dont l'intensité croît avec la concentration et avec le temps de contact avec la peau et les muqueuses.

- À l'embauchage, éviter d'exposer les sujets atteints de dermatoses chroniques évolutives, ou présentant des signes évolutifs de bronchopneumopathie chronique obstructive avérée.
- Lors des examens périodiques, rechercher plus particulièrement des atteintes de la peau et des voies respiratoires ; une surveillance de la fonction ventilatoire (courbe débits-volumes au minimum) peut être nécessaire si les conditions d'exposition sont défavorables ou si l'examen clinique le nécessite, selon l'appréciation du médecin du travail.
- En cas d'ingestion, déterminer la concentration (ou le titre) de la solution, la quantité ingérée et l'horaire de l'accident et noter les symptômes éventuellement observés ; ne pas faire vomir ; s'il s'agit d'une solution de titre inférieur ou égal à 10 volumes, faire boire un ou deux verres d'eau et consulter un médecin (un « pansement digestif » peut se révéler utile) ; s'il s'agit d'une solution plus concentrée, et dans tous les cas où il existe des signes immédiats d'intolérance digestive (nausées, vomissements, douleurs digestives), prendre avis auprès du centre antipoison, prévoir un transfert en milieu hospitalier par ambulance médicalisée et mettre en oeuvre les gestes classiques de secourisme en attendant les secours spécialisés.
- En cas d'inhalation de fortes concentrations atmosphériques et s'il apparaît une toux importante et/ou des signes de détresse respiratoire, retirer le sujet de la zone polluée sans oublier les mesures de protection vestimentaire et des voies respiratoires pour les intervenants ; effectuer une décontamination cutanée par lavage à l'eau après avoir retiré les vêtements, mettre en oeuvre les gestes d'assistance respiratoire s'ils s'avèrent nécessaires et faire immédiatement appel à un médecin, au centre anti-poison et/ou aux services d'aide médicale urgente pour renseignements complémentaires et transfert éventuel en milieu hospitalier.
- En cas de projection oculaire, laver le plus tôt possible à l'eau pendant 15 minutes ; compléter ce lavage en infirmerie, si cela est possible. Consulter systématiquement un ophtalmologiste, surtout s'il s'agit d'une solution concentrée et/ou s'il apparaît une rougeur, une douleur oculaire et/ou une gène visuelle.
- En cas de projection cutanée, laver le plus tôt possible à l'eau pendant au moins 10 minutes après avoir retiré les vêtements souillés ; s'il s'agit d'une solution fortement concentrée et/ou s'il apparaît des signes d'irritation, voire des phlyctènes, consulter un médecin.

BIBLIOGRAPHIE

1. Hydrogen peroxide. European Union Risk Assessment Report. Vol. 38; 2003. Consultable sur le site <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals>.
2. Budavari S (éd.) – The Merck Index. An encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. 13^e éd. Whitehouse Station, NJ : Merck and Co. Inc. ; 2001, p. 181.
3. Kirk-Othmer – Encyclopedia of chemical technology, 5^e éd. New York : John Wiley and sons ; 2005 ; vol. 14 : 35-70.
4. Bretherick's handbook of reactive chemicals hazards. 6^e éd., vol. 1. Oxford : Butterworth-Heinemann ; 1999.
5. Hydrogen peroxide – In : Base de données HSDB. Hamilton : Centre canadien d'Hygiène et de Sécurité ; 2005. Consultable sur le site <http://www.toxnet.nlm.nih.gov>.
6. Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. American conference of governmental industrial hygienists, ACGIH ; cd-rom 2001.
7. Registry of toxic effects of chemical substances ; cd-rom 2006.
8. IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Lyon : Centre international de recherche sur le cancer ; 1985 ; vol. 36 : 285-314.
9. IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Lyon : Centre international de recherche sur le cancer ; 1999 ; vol. 71 (part two) : 671-689.
10. Martindale. The extra pharmacopoeia, édité par James E.F. Reynolds. 31^e éd. London : Royal pharmaceutical society ; 1996 ; 1134-35.
11. Base de données Métropol. Métrologie des polluants. Fiche 047 (Peroxyde d'hydrogène) ; 2003. Consultable sur le site <http://www.inrs.fr>.
12. OSHA Sampling and Analytical Methods, méthode partiellement validée n° VI-6. OSHA Salt Lake City ; 1978. Consultable sur le site <http://www.osha.gov/>.
13. OSHA Sampling and Analytical Methods, méthode partiellement validée n° ID-126-SG. OSHA Salt Lake City ; 1978. Consultable sur le site <http://www.osha.gov/>.
14. Peroxydes. Risques à l'utilisation et mesures de sécurité. Fiche pratique de sécurité. ED 41. INRS.
15. Les peroxydes et leur utilisation. ND 2162-186-02. INRS ; 2002.
16. Forsberg K, Mansdorf SZ – Quick selection guide to chemical protective clothing. 4^e éd. New York : John Wiley and sons ; 2002.
17. Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R 176. INRS.

