

Peroxyde d'hydrogène et solutions aqueuses

Fiche toxicologique n°123

Fiche

Généralités

Edition _____ Janvier 2022

Formule :

HO-OH

Substance(s)

Nom	Détails	
Peroxyde d'hydrogène	Numéro CAS	7722-84-1
	Famille chimique	Peroxydes
	Numéro CE	231-765-0
	Numéro index	008-003-00-9 (solutions aqueuses)
	Synonymes	Eau oxygénée

Etiquette



Peroxyde d'hydrogène...(>= 70 %)

Danger

- H271 - Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux
- H332 - Nocif par inhalation
- H335 - Peut irriter les voies respiratoires

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
231-765-0

Selon l'annexe VI du règlement CLP

ATTENTION : pour les mentions de danger H271, H302, H332 et H 335, se reporter à la section "Réglementation".

Si cette substance est mise sur le marché sous forme d'une solution aqueuse, le fournisseur doit indiquer sur l'étiquette la concentration de la solution en pourcentage (note B).

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 5]

- Agent de blanchiment dans les industries papetière, du textile et du bois.

- 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...
- Agent de traitement des eaux résiduaires, domestiques et industrielles, et de certains effluents gazeux (contrôle de la formation d'hydrogène sulfuré).
- Métallurgie (ex : décapage de surface métallique...), industrie électronique
- Laboratoires
- Agent biocide (comme désinfectant, conservateur) dans de nombreux secteurs : par exemple produits d'entretien ménagers et industriels, industrie agroalimentaire (désinfection des emballages et matériels), industrie des cosmétiques (coloration des cheveux, fixation de permanentes), industrie pharmaceutique (produit de désinfection des lentilles de contact...), médecine humaine et animale (désinfectant, désinfection des locaux, produits de traitement de l'eau° (voir partie "Réglementation").

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 »).

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.

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.

Nom Substance	Détails	
Peroxyde d'hydrogène (solution à 10 % en poids)	Point de fusion	-6 °C
	Point d'ébullition	102 °C
	Densité	1,03
Peroxyde d'hydrogène (solution à 35 % en poids)	Point de fusion	-33°C
	Point d'ébullition	108 °C
	Densité	1,13
Peroxyde d'hydrogène (solution à 50 % en poids)	Point de fusion	-52 °C
	Point d'ébullition	114 °C
	Densité	1,19
Peroxyde d'hydrogène (solution à 70 % en poids)	Point de fusion	-40 °C
	Point d'ébullition	125 °C
	Densité	1,28
Peroxyde d'hydrogène (solution à 90 % en poids)	Point de fusion	-11 °C
	Point d'ébullition	141 °C
	Densité	1,39
Peroxyde d'hydrogène pur	Point de fusion	-0,4 °C
	Point d'ébullition	150 à 152 °C (décomposition)
	Densité	1,44

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 stannate 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.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le peroxyde d'hydrogène.

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)
Peroxyde d'hydrogène	France (VLEP indicative - 1987)	1	1,5
Peroxyde d'hydrogène	Etats-Unis (ACGIH - 2001)	1	1,4
Peroxyde d'hydrogène	Allemagne (Valeurs MAK)	0,5	0,71

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

- Prélèvement de l'air au travers :
 - d'une cartouche SPE contenant du gel de silice imprégné d'oxysulfate de titane [6],
 - ou d'une cassette porte-filtre contenant deux filtres en fibres de quartz imprégnés d'oxysulfate de titane [7,10], éventuellement associée à un dispositif pour le piégeage de l'acide peracétique quand les 2 substances sont utilisées conjointement pour la stérilisation à froid [8,9] ;
- Désorption rapide du gel de silice ou des filtres après le prélèvement, à l'aide d'acide sulfurique ;
- Analyse du complexe coloré Ti-H₂O₂ par spectrophotométrie dans le visible à 410-415 nm.

Une méthode avec un prélèvement de l'air au travers d'un barboteur contenant une solution d'oxysulfate de titane et l'analyse du complexe TiOSO₄-H₂O₂ par polarographie différentielle à l'aide d'une électrode à goutte de mercure, est également proposée [11].

Incendie - Explosion

[12 à 14]

Le peroxyde d'hydrogène est comburant : il ne brûle pas lui-même mais favorise grandement l'inflammation de matières combustibles (dans certains cas et notamment à fortes concentrations, cette combustion peut être déclenchée même en l'absence de source d'inflammation). Dans des conditions rigoureuses de stockage à température ambiante (voir la partie Recommandations), ses solutions commerciales ne sont pas susceptibles d'exploser.

Le peroxyde d'hydrogène est particulièrement instable (décomposition explosive) s'il est chauffé, soumis à un choc mécanique ou s'il a fait l'objet d'une décomposition catalytique (voir les Propriétés chimiques). 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. Enfin, les risques d'explosion proviennent surtout des mélanges peroxyde d'hydrogène/matières organiques ou substances facilement oxydables, en particulier dans le cas de solutions concentrées de peroxyde.

La phénomène (inflammation, explosion) peut survenir rapidement ou plusieurs heures après le facteur déclenchant, même avec des solutions relativement diluées (≥ 25 %) si le produit reste en contact avec le matériau combustible.

Des vapeurs de peroxyde d'hydrogène à des concentrations supérieures à 40 % en poids sont susceptibles de se décomposer de manière explosive à pression atmosphérique.

En cas d'incendie, choisir l'agent d'extinction en fonction des autres produits/matériaux impliqués. Si possible, déplacer les récipients exposés au feu. Refroidir les récipients exposés ou ayant été exposés au feu à l'aide d'eau pulvérisée.

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

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[1, 15]

Cette substance est naturellement produite dans l'organisme. Elle est rapidement décomposée au niveau de la peau et des muqueuses en oxygène et en eau.

Chez l'animal

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 embolies 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, 15, 16]

Toxicité aiguë

L'eau oxygénée provoque des lésions cutanée et oculaire variables selon la concentration. Les solutions concentrées ont un effet corrosif.

Chez le lapin ou le rat, la DL50 par voie cutanée varie, suivant les souches d'animaux, entre 630 et 7500 mg/kg. Par inhalation, la CL50 chez le rat est de 2000 mg/m³ pour une exposition de 4 heures. Chez la souris, la DL50 par voie orale est de 2000 mg/kg et 376 ou 4050 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 corrosif 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 embolies 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).

Toxicité subchronique, chronique

L'inhalation répétée induit une irritation bronchique ainsi qu'une irritation cutanée et un blanchiment des poils. Par ingestion, des troubles digestifs, hépatiques et rénaux sont notés.

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 étternuements, des larmoiements, le blanchiment des poils et une irritation cutanée ; à l'autopsie, on note un épaississement 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.

Effets génotoxiques

Le peroxyde d'hydrogène est génotoxique dans de nombreux tests in vitro .

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. coli*, *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.

Effets cancérogènes

[1, 17, 18]

Les études disponibles ne permettent pas de conclure quant à éventuel effet cancérogène de cette substance.

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 cancérogénicité 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, 18]

Les études ne montrent pas d'effet sur la fertilité ; un effet fœtotoxique est noté seulement à dose toxique pour les mères.

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

Les solutions concentrées provoquent des lésions graves de la peau et des yeux et une importante irritation des muqueuses digestives et respiratoires. L'exposition répétée se traduit par des anomalies de coloration de la peau et un blanchiment des cheveux. On ne dispose pas de donnée sur d'éventuels effets cancérogènes ou sur la fonction de reproduction.

[1, 12, 15, 19]

Toxicité 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 % [19].

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.

Toxicité 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 génotoxiques

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

Effets cancérogènes

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

Effets sur la reproduction

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

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : Janvier 2022

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.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 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.

Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 4227-1 à R. 4227-41 du Code du travail.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

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

Maladies à caractère professionnel

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

Travaux interdits

- Jeunes travailleurs de moins de 18 ans : article D. 4153-17 du Code du travail. Des dérogations sont possibles sous conditions : articles R. 4153-38 à R. 4153-49 du Code du travail.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

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

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage du peroxyde d'hydrogène en solution figurent dans l'annexe VI du règlement CLP.

La classification est :

- Liquides combustibles, catégorie 1 (****) ; H271
- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 (*) ; H302
- Corrosion /irritation cutanée, catégorie 1A ; H314
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 4 (*) ; H332
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition unique, catégorie 3 : Irritation des voies respiratoires (*) ; H335

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimum ; la classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient. Par ailleurs, il est possible d'affiner la classification minimum sur la base du tableau de conversion présenté en Annexe VII du règlement CLP quand l'état physique de la substance utilisée dans l'essai de toxicité aiguë par inhalation est connu. Dans ce cas, cette classification doit remplacer la classification minimum.

(****) La classification CLP concernant les dangers physiques n'a pas toujours pu être établie en raison de données insuffisantes pour l'application des critères de classification. La substance peut en fait être classée dans une catégorie ou même une classe de danger différente de celles indiquées. La classification correcte doit être confirmée par des essais.

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

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié.

Des limites spécifiques de concentration ont été fixées pour le peroxyde d'hydrogène quant à ses effets combustibles et corrosifs..

Interdiction / Limitations d'emploi

Produits biocides : ils sont soumis à la réglementation biocides (articles L. 522-1 et suivants du Code de l'environnement). À terme, la totalité des produits biocides seront soumis à des autorisations de mise sur le marché.

Le peroxyde d'hydrogène est autorisé depuis 2017, en tant que substance active dans les produits biocides à usage de désinfectant et de protection (règlement 528/2012/UE) :

- TP 1 (Hygiène humaine)
- TP 2 (Désinfectants et produits algicides non destinés à l'application directe sur des êtres humains ou des animaux)
- TP 3 (Hygiène vétérinaire)
- TP 4 (Surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux)
- TP 5 (Désinfectants pour eau de boisson)
- TP 6 (Protection des produits pendant le stockage)

Il est également en cours d'évaluation au niveau européen pour les types de produit de protection TP 11 et TP 12.

Pour plus d'information, consulter le Helpdesk Biocides de l'Anses (<https://www.helpdesk-biocides.fr/>).

Protection de la population

- Article L. 1342-2 en application du règlement (CE) n° 1272/2008 :
 - étiquetage (cf. § Classification et étiquetage).

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr/>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autres à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur (www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr_f.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

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.

Au point de vue technique

Information et formation des travailleurs

- **Instruire le personnel** des risques présentés par la substance, des précautions à observer, des mesures d'hygiène à mettre en place ainsi que des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident.
- **Former les opérateurs** à la manipulation des moyens d'extinction (extincteurs, robinet d'incendie armé...).
- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : Lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- Ne pas **fumer, vapoter, boire** ou **manger** sur les lieux de travail.

Manipulation

- N'entreposer dans les ateliers que **des quantités réduites de substance** et ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- 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.
- 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.
- **Éviter tout contact** de produit avec la **peau** et les **yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs, brouillards. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur [20].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées au peroxyde d'hydrogène et ses solutions aqueuses.
- Éviter tout rejet atmosphérique de peroxyde d'hydrogène.
- Evaluer **régulièrement** l'exposition des salariés au peroxyde d'hydrogène présent dans l'air (§ Méthodes de détection et de détermination dans l'air).
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du peroxyde d'hydrogène sans prendre les précautions d'usage [21].
- Supprimer toute source d'exposition par contamination en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail.

Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Leur choix dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels.

Les EPI ne doivent pas être source d' **électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges) [22]. Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux [23, 24].

- Appareils de protection respiratoire : si un appareil filtrant peut être utilisé lors de la manipulation de la substance, vous devez vous adresser à votre fournisseur habituel d'appareils de protection respiratoire et l'interroger sur le filtre qu'il recommande pour la protection contre le peroxyde d'hydrogène [25].
- Gants : Les matériaux préconisés pour un **contact prolongé** (pour les solutions de peroxyde d'hydrogène de 30 % à 70 % en poids) sont en caoutchouc naturel, nitrile, butyle, néoprène [26, 27].
- Vêtements de protection : Quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leur choix dépend de l'**état physique** de la substance. **Seul le fabricant** peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre les dangers présentés par la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [28].
- Lunettes de sécurité : La rubrique 8 « Contrôles de l'exposition / protection individuelle » de la FDS peut renseigner quant à la nature des protections oculaires pouvant être utilisées lors de la manipulation de la substance [29].

Stockage

- Stocker les solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène dans des locaux **frais et sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...).
- Stocker les solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène 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. Dans tous les cas, il convient de s'assurer auprès du fournisseur de la substance ou du matériau de stockage de la bonne compatibilité entre le matériau envisagé et la substance stockée.
- **Fermer soigneusement** les récipients et les étiqueter conformément à la réglementation. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement.
- Le sol des locaux sera **imperméable** et formera une **cuvette de rétention** afin qu'en cas de déversement, la substance ne puisse se répandre au dehors.
- Mettre à disposition dans ou à proximité immédiate du local/zone de stockage des moyens d'extinction adaptés à l'ensemble des produits stockés.
- **Séparer** les solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène, des produits combustibles ou inflammables. Si possible, la stocker à l'**écart** des autres produits chimiques dangereux.

Déchets

- Le stockage des déchets doit suivre les mêmes règles que le stockage des substances à leur arrivée (§ stockage).
- Ne rejeter les déchets de peroxyde d'hydrogène à l'égout ou en milieu naturel qu'après neutralisation ou forte dilution à l'eau.
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide, récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte** (sable, diatomite, liant d'acides, liant universel). Laver à grande eau la surface ayant été souillée [30].
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés et munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes sont à prévoir **à proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires** et de **douches de sécurité**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

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.

- **Eviter d'affecter** à des postes comportant un risque d'exposition importante et répétée les sujets atteints de dermatoses chroniques évolutives ou présentant des signes évolutifs de bronchopneumopathie chronique obstructive avérée.
- **Lors des visites initiale et périodiques :**
 - **Examen clinique :** rechercher particulièrement des atteintes cutanées, oculaires et pulmonaires.
 - **Examens complémentaires :** l'examen clinique initial peut être complété par des épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) qui serviront d'examen de référence. La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires (EFR) seront déterminées par le médecin du travail en fonction des données de l'examen clinique et de l'appréciation de l'importance de l'exposition.
- **Autres :** Déconseiller le port de lentilles de contact souples hydrophiles lors de travaux pouvant potentiellement exposer à des vapeurs ou aérosols de cette substance.

Conduites à tenir en cas d'urgence :

- **En cas d'ingestion**, appeler rapidement un centre antipoison. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, pas tenter de provoquer des vomissements. En cas de symptômes, consulter un médecin.
- **En cas d'inhalation**, appeler rapidement un centre antipoison. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.
- **En cas de projection oculaire :**
 - Pour les préparations contenant 6 % ou plus de peroxyde d'hydrogène (titre supérieur ou égal à 20 volumes) : appeler immédiatement un SAMU. Rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes, paupières bien écartées. En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Dans tous les cas consulter un ophtalmologiste, et le cas échéant signaler le port de lentilles.
 - Pour les autres préparations : Rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes. En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Si une irritation oculaire apparaît consulter un ophtalmologiste.
- **En cas de projection cutanée :**
 - Pour les préparations contenant 6 % ou plus de peroxyde d'hydrogène (titre supérieur ou égal à 20 volumes) : appeler immédiatement un SAMU. Retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Dans tous les cas consulter un médecin.
 - Pour les autres préparations : Retirer les vêtements souillés et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.

Bibliographie

- 1 | Hydrogen peroxide. European Union Risk Assessment Report. Vol. 38 ; 2003 (<https://echa.europa.eu/fr/home>).
 - 2 | Budavari S (éd.) - The Merck Index. An encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. 13^eéd. 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-Heineman ; 1999.
 - 5 | Hydrogen peroxide - In : Base de données HSDB. Hamilton : Centre canadien d'Hygiène et de Sécurité ; 2005 (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).
 - 6 | Peroxyde d'hydrogène. Méthode M-211. In : MétroPol. INRS, 2015 (<https://www.inrs.fr/metropol/>¹).
 - 7 | Peroxyde d'hydrogène. Méthode M-212. In : MétroPol. INRS, 2015 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
 - 8 | Acide peracétique et peroxyde d'hydrogène. Méthode M-213. In : MétroPol. INRS, 2015 (<https://www.inrs.fr/metropol/>¹).
 - 9 | Acide peracétique et peroxyde d'hydrogène. Méthode M-214. In : MétroPol. INRS, 2015 (<https://www.inrs.fr/metropol/>¹).
 - 10 | Hydrogen peroxide. Method 1019. In : OSHA Sampling and Analytical Methods, OSHA Salt Lake City, 2016 (<https://www.osha.gov/>).
 - 11 | Hydrogen Peroxide in Workplace Atmospheres. Method ID-126-SG. In : OSHA Sampling and Analytical Methods, OSHA Salt Lake City (<https://www.osha.gov/>).
 - 12 | Hydrogen peroxyde. In : Base de données NIH (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/784>).
 - 13 | Hydrogen peroxyde. In : Gestis Substance Database on hazardous substance. IFA (www.dguv.de/ifa/gestis-database).
 - 14 | Leleu J, Triolet J - Réactions chimiques dangereuses. 2^eme édition. Édition ED 697. INRS (www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20697).
 - 15 | Hydrogen peroxyde. In : Registry of toxic effects of chemical substances ; cd-rom 2006.
 - 16 | Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. American conference of governmental industrial hygienists, ACGIH ; cd-rom 2001.
 - 17 | 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.
 - 18 | 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.
 - 19 | Martindale. The extra pharmacopoeia, édité par James E.F. Reynolds. 31^e éd. London : Royal pharmaceutical society ; 1996 ; 1134-35.
 - 20 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 21 | Cuves et réservoirs. Interventions à l'extérieur ou à l'intérieur des équipements fixes utilisés pour contenir ou véhiculer des produits gazeux, liquides ou solides. Recommandation CNAM R 435. Assurance Maladie, 2008 (https://www.ameli.fr/val-de-marne/entreprise/tableau_recommandations).
 - 22 | EPI et vêtements de travail : mieux comprendre leurs caractéristiques antistatiques pour prévenir les risques d'explosion. Notes techniques NT33. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 23 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°3 : Sans décontamination de la tenue. Dépliant ED 6167. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 24 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 25 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 26 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 27 | Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP - Quick selection guide to chemical protective clothing. 6th ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 260 p.
 - 28 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 29 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<http://www.inrs.fr>).
 - 30 | Les absorbants industriels. Aide-mémoire technique ED 6032. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- ¹<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>

Historique des révisions

1 ^{re} Edition	1982
2 ^e Edition (mise à jour partielle)	1988
3 ^e Edition (mise à jour partielle)	1992
4 ^e Edition (mise à jour partielle)	2007
5 ^e Edition (mise à jour partielle) : <ul style="list-style-type: none">■ Utilisations■ Valeurs limites d'exposition professionnelle■ Méthodes de détection et de détermination dans l'air■ Incendie - Explosion■ Réglementation■ Recommandations techniques et médicales■ Bibliographie	Décembre 2020
6 ^e édition (mise à jour partielle) : <ul style="list-style-type: none">■ Recommandations techniques (masque respiratoire)	Janvier 2022