

Chloroforme

Fiche toxicologique n°82 - Edition Août 2020

Généralités

Formule :

CHCl₃

Substance(s)

Nom	Détails
Chloroforme	Famille chimique Hydrocarbures aliphatiques halogénés
	Numéro CAS 67-66-3
	Numéro CE 200-663-8
	Numéro index 602-006-00-4
	Synonymes Trichlorométhane

Etiquette



CHLOROFORME

Danger

- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H331 - Toxique par inhalation
- H351 - Susceptible de provoquer le cancer
- H361d - Susceptible de nuire au fœtus
- H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
- H412 - Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
200-663-8

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Caractéristiques

Utilisations

[3, 4]

Le chloroforme est essentiellement utilisé comme intermédiaire de synthèse dans la fabrication du chlorodifluorométhane (HCFC-22, substance définitivement interdite d'utilisation en 2020), de fluoropolymères comme le Teflon®.

Il est également utilisé comme :

- composant d'extincteurs chimiques ;
 - Solvant dans l'industrie des matières plastiques ;
 - agent d'extraction des huiles et graisses et de produits pharmaceutiques ;
 - solvant et réactif de laboratoires d'analyses chimiques.
- Remarque : le chloroforme a été longtemps utilisé en anesthésie, mais son usage est dorénavant abandonné et interdit.

Propriétés physiques

[1 à 4]

Le chloroforme est un liquide incolore, volatil, d'odeur agréable et étherée détectable vers 2,4 ppm. Il est très peu soluble dans l'eau (0,8 % en poids à 20 °C), par contre miscible avec la plupart des solvants organiques. En outre, le chloroforme dissout un grand nombre de substances telles que graisses, huiles, résines,...

Nom Substance	Détails
Chloroforme	Formule CHCl₃
	N° CAS 67-66-3
	Etat Physique Liquide
	Masse molaire 119,4
	Point de fusion - 63,5 °C
	Point d'ébullition 61,3 °C
	Densité 1,49
	Densité gaz / vapeur 4,12
	Pression de vapeur 21,3 kPa à 20 °C 48,8 kPa à 40 °C
	Indice d'évaporation 11,6 (Acétate de butyle = 1)
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow) 2

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 4,87 mg/m³.

Propriétés chimiques

[1 à 5]

Convenablement stabilisé au moment de sa fabrication par l'addition d'antioxydants (généralement 0,6 à 1 % d'éthanol), le chloroforme ne s'oxyde que très lentement à froid.

Exposé de façon prolongée à l'air ou à la lumière, il se décompose en donnant notamment du chlorure d'hydrogène, du chlore et du dichlorure de carbonyle (phosgène).

À température élevée (290 °C pour le liquide et 450 °C pour les vapeurs), la pyrolyse du chloroforme conduit à la formation de divers produits toxiques parmi lesquels on a pu caractériser le tétrachloroéthylène, le chlorure d'hydrogène, le chlore, le dichlorure de carbonyle et le monoxyde de carbone.

Le chloroforme résiste bien à l'eau à température ordinaire mais il s'hydrolyse à chaud en donnant notamment naissance à de l'acide formique et de l'acide chlorhydrique.

La plupart des métaux usuels ne sont pas attaqués par le chloroforme mais la formation de produits acides en présence d'humidité et sous l'action de la chaleur peut entraîner une corrosion des surfaces métalliques. Le chloroforme peut réagir violemment avec l'aluminium, le magnésium, les métaux alcalins et alcalinoterreux, les bases fortes comme la soude et la potasse ainsi que les alcoolates alcalins. Il peut déclencher une réaction explosive avec l'acétone en présence d'une substance basique.

Les oxydants puissants décomposent le chloroforme en donnant du dichlorure de carbonyle et du chlore.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

[6, 7]

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

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m ³)	VLEP CT (ppm)	VLEP CT (mg/m ³)	VLEP Description
Chloroforme	France (VLEP contraignante - 2006)	2	10			mention peau
Chloroforme	Union européenne (2000)	2	10			
Chloroforme	États-Unis (ACGIH - 1978)	10	49			
Chloroforme	Allemagne (valeurs MAK)	0,5	2,5	1	5	

Chloroforme	France (circulaire - 1983)			50	250	
-------------	----------------------------	--	--	----	-----	--

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

- Prélèvement par pompage de l'air au travers d'un tube adsorbant rempli de charbon actif ou prélèvement par diffusion sur un badge rempli de charbon actif, Tenax GR ou Chromosorb 102. Désorption à l'aide de disulfure de carbone ou désorption thermique. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme ou spectrométrie de masse [8 à 12]. Les procédures décrites dans les normes NF X43-267 et NF X43-280 permettront de compléter les données de validation déjà disponibles pour ces méthodes.
- L'utilisation d'un canister en inox inerté mis sous dépression, suivie d'une analyse par chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse, est également décrite. Sa mise en oeuvre nécessite la maîtrise des techniques de dilution par pressurisation ou de pré-concentration des échantillons, ainsi que la participation à des essais de comparaison intra-laboratoires permettant d'assurer le maintien de ses performances dans les limites acceptables [13].

Incendie - Explosion

[3 4]

Dans les conditions normales d'utilisation, le chloroforme est considéré comme une substance incombustible.

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 (risque de rupture des containers par décomposition du produit sous l'effet de la chaleur, voir « Propriétés chimiques »).

En raison des fumées toxiques et corrosives émises par la décomposition de chloroforme (chlorure d'hydrogène, phosgène, oxyde de carbone), les personnes chargées de la lutte contre l'incendie seront équipées d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[14, 15]

Le chloroforme est bien absorbé par les voies respiratoire et digestive et il est distribué largement dans l'organisme. Il est éliminé dans l'air expiré sous forme inchangée et, après métabolisation hépatique, sous forme de dioxyde de carbone.

Chez l'animal

Rapidement absorbé par inhalation et par voie digestive, le chloroforme se distribue facilement dans tout l'organisme. Il se fixe surtout dans les tissus adipeux et nerveux.

Les transformations métaboliques diffèrent quelque peu selon les espèces animales. Plusieurs voies métaboliques sont évoquées au niveau hépatique :

- voie non enzymatique faisant intervenir les groupements sulfhydryles dérivés du glutathion dont la carence secondaire et les phénomènes qui en résultent seraient en partie responsables de la toxicité hépatique ;
- voie microsomiale, dépendant du système NADPH, dont l'activation métabolique serait susceptible de modifier la toxicité du chloroforme.

Surveillance biologique de l'exposition

[16]

Le dosage du chloroforme sanguin a été proposé pour apprécier l'importance d'une intoxication aiguë.

Les dosages de chloroforme dans les urines ou l'air expiré en fin de poste de travail ont été proposés pour la surveillance biologiques des travailleurs exposés. Ces paramètres seraient bien corrélés à l'exposition mais les données sont encore peu nombreuses.

Il n'y a pas de valeurs biologiques d'interprétation issues de la population générale ou pour le milieu de travail disponibles.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[17, 18]

Sa toxicité aiguë se traduit par une dépression du système nerveux central ainsi qu'une atteinte hépatique et rénale.

La DL50 par voie orale chez le rat est d'environ 1,5 g/kg ; la mort survient 2 à 4 heures après l'ingestion. Des variations sont observées selon l'âge, le sexe et l'espèce animale. Aux effets narcotiques du chloroforme, sont associées des atteintes hépatiques et rénales (nécrose tubulaire) plus inconstantes. L'examen du foie au microscope électronique montre une dilatation du réticulum endoplasmique, accompagnée d'anomalie ribosomale, qui traduit une décroissance de la synthèse protéique. Par inhalation, les animaux supportent de fortes concentrations durant de courtes périodes. La CL50 chez le rat et la souris est de 6 à 10 g/m³ pour une exposition de 6 heures.

Chez d'autres espèces, cette valeur se situe entre 30 et 100 g/m³ pour une exposition de 4 heures.

Toxicité subchronique, chronique

[18, 19]

L'exposition répétée par inhalation entraîne des altérations hépatiques et à un moindre degré, des altérations rénales.

Chez plusieurs espèces animales, des doses de 125, 250 ou 425 mg/m³ inhalées 7 h/j, 5 j/semaine pendant 6 mois ont provoqué des altérations hépatiques (granulome centrolobulaire) et, à un moindre degré, rénales. À la dose la plus faible, ces anomalies étaient réversibles.

Effets génotoxiques

[15, 18, 19]

Le chloroforme n'est pas mutagène dans les tests réalisés in vitro et in vivo.

Le chloroforme n'a pas provoqué d'effet mutagène dans des tests visant à mettre en évidence soit des mutations ponctuelles, soit des altérations chromosomiques ou des altérations de l'ADN.

Effets cancérogènes

[15, 18, 19]

Les essais sur la souris et le rat ont montré que le chloroforme provoquait des tumeurs sur de nombreux organes.

Chez la souris, plusieurs études ont montré une incidence élevée de tumeurs hépatiques et rénales après administration de chloroforme. La dose efficace la plus basse est de 60 mg/kg/j pendant 100 semaines.

Chez le rat, le chloroforme s'est également révélé cancérogène pour le foie (susceptibilité plus élevée chez le rat femelle) et les reins (uniquement chez le rat mâle), mais aussi pour la thyroïde, les glandes mammaires et endocriniennes. L'augmentation significative d'apparition des tumeurs rénales a été observée pour des doses ingérées supérieures ou égales à 90 mg/kg.

Effets sur la reproduction

[15]

Des effets embryo- et foetotoxiques ont été observés chez l'animal.

Le chloroforme traverse la barrière placentaire. Les études menées chez le rat et la souris sont concordantes et indiquent que cette substance est essentiellement embryotoxique (augmentation des résorptions fœtales, retard de développement) ; son potentiel tératogène paraît par contre faible.

Toxicité sur l'Homme

L'intoxication aiguë se traduit par des troubles neurologiques de gravité variable (confusion, coma) parfois associés à une dépression respiratoire. Des atteintes hépatiques et rénales sont également observées. Il est légèrement irritant pour la peau et fortement irritant pour les yeux. L'inhalation chronique peut provoquer des troubles neurologiques, hépatiques et rénaux.

Toxicité aiguë

[14, 20]

L'intoxication par ingestion ou par inhalation se traduit par un coma plus ou moins profond d'apparition rapide parfois associé à une dépression respiratoire et un collapsus cardiovasculaire. Il existe une sensibilité aux amines pressives qui peut conduire à des troubles de l'excitabilité cardiaque.

Des atteintes organiques (foie et reins) peuvent être observées dans les 24 heures qui suivent de telles intoxications.

Par inhalation, une anesthésie est obtenue pour une concentration de 1 à 2 %.

Le produit est légèrement irritant pour la peau. L'exposition aux vapeurs ou le contact avec le liquide peuvent provoquer des irritations oculaires importantes : conjonctivites, mais aussi parfois kératites pas toujours réversibles.

Toxicité chronique

[21, 22]

La consommation anormale de produits contenant du chloroforme a entraîné une atteinte du système nerveux central (état psychotique) et périphérique (polynévrite) ainsi qu'une atteinte hépatique.

L'exposition professionnelle peut se traduire par l'apparition de signes neurologiques (céphalées, vertiges, somnolence), irritatifs (peau et muqueuses) et parfois d'anomalies hépato-rénales.

Le contact prolongé avec le liquide peut occasionner des dermatoses.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : Août 2020

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.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Article R. 4412-149 du Code du travail : Décret n° 2006-133 du 9 février 2006.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Européennes)

- Directive 2000/39/CE de la Commission du 8 juin 2000 (*JOCE* du 16 juin 2000).

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.

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableaux n° 12 et 84.

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.

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.

Classification et étiquetage

a) **substance** trichlorométhane

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 chloroforme figurent dans l'annexe VI du règlement. La classification est :

- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 ; H302
- Irritation cutanée, catégorie 2 ; H315
- Irritation oculaire, catégorie 2 ; H319
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 3 ; H331
- Cancérogénicité, catégorie 2 ; H351
- Toxicité pour la reproduction, catégorie 2 ; H361d
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition répétée, catégorie 1 ; H372
- Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 3 ; H412

b) **mélanges** contenant du chloroforme

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Interdiction / Limitations d'emploi

Substance faisant l'objet d'une restriction au titre de l'Annexe XVII de Reach

- Règlement (UE) n° 552/2009 de la Commission du 22 juin 2009 modifiant l'annexe XVII de règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH) relative aux restrictions applicables à certaines substances dangereuses (point 32 : chloroforme, limitation de la vente au grand public et/ou à l'utilisation pour des applications conduisant à une diffusion, telles que le nettoyage des surfaces et le nettoyage des tissus).

Protection de la population

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

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 (<https://unece.org/fr/about-adr>). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

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.
- **Éviter tout contact** de produit avec la **peau** et les **yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs et d'aérosols. 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 [23].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées au chloroforme.
- Éviter tout rejet atmosphérique de chloroforme.
- Faire contrôler **annuellement** l'exposition atmosphérique des salariés au trichlorométhane par un **organisme accrédité, sauf dans le cas où** l'évaluation des risques a conclu à un **risque faible** (§ Méthodes de détection et de détermination dans l'air).
- Au besoin, les espaces dans lesquels la substance est stockée et/ou manipulée doivent faire l'objet d'une **signalisation** [24].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du chloroforme sans prendre les précautions d'usage [25].
- Supprimer toute autre source d'exposition par contamination accidentelle (remise en suspension dans l'air, transfert vers l'extérieur ou contact cutané) en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail.

Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Le choix des EPI dépend des conditions au poste de travail et de l'évaluation des risques professionnels. 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 [26 à 29].

- Appareils de protection respiratoire : Leurs choix dépendent des conditions de travail ; si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type AX lors de la manipulation du chloroforme [30].
- Gants : Les matériaux préconisés pour un **contact prolongé** sont : alcool polyvinylique, Viton[®]. D'autres matériaux peuvent également être recommandés pour des **contacts intermittents** ou en cas d'**éclaboussure** : Viton[®]/caoutchouc butyle. Certains matériaux sont à éviter : polychlorure de vinyle, caoutchoucs naturel, butyle, néoprène et nitrile [31 à 33].
- Vêtements de protection : Quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leurs choix dépendent de l'**état physique** de la substance. **Seul le fabricant** peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [34].
- 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 [35].

Stockage

- Stocker le chloroforme dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, du rayonnement solaire et des produits incompatibles (voir paragraphe 'Propriétés chimiques').
- Le stockage du chloroforme s'effectue habituellement dans des récipients en acier inoxydable, en verre (pour de petites quantités) ou en polytétrafluoroéthylène (Téflon). L'aluminium, le cuivre, le laiton sont déconseillés [3, 4]. 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 et hermétiquement** (le produit se décomposant à l'air) 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.

Déchets

- Le stockage des déchets doit suivre les mêmes règles que le stockage des substances à leur arrivée (cf paragraphe 'Stockage').
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par le chloroforme.
- 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** (terre de diatomée, vermiculite). Laver à grande eau la surface ayant été souillée [36].
- 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 respiratoires 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

- **Eviter d'affecter** les sujets atteints de déficiences rénale, hépatique, pulmonaire, neurologique ou d'éthylisme chronique ainsi que ceux présentant une dermatose chronique ou récidivante.
- **Lors des visites initiale et périodiques :** rechercher des signes d'intolérance clinique et vérifier régulièrement les fonctions hépatiques et rénales.
- **Femmes enceintes**
 - On exposera le moins possible les femmes enceintes ou désireuses de débiter une grossesse. Dans tous les cas, l'exposition ne devra pas dépasser le niveau déterminée en appliquant les recommandations de la Société Française de Médecine du Travail. Si malgré tout, une exposition durant la grossesse se produisait, informer la personne qui prend en charge le suivi de cette grossesse, en lui fournissant toutes les données concernant les conditions d'exposition ainsi que les données toxicologiques.
 - Informer les salariées exposées des dangers de cette substance pour la grossesse et de l'importance du respect des mesures de prévention.
 - Rappeler aux femmes en âge de procréer l'intérêt de déclarer le plus tôt possible leur grossesse à l'employeur, et d'avertir le médecin du travail.

Conduites à tenir en cas d'urgence

- **En cas de projection cutanée ou oculaire,** retirer les vêtements souillés et rincer la peau et/ou les yeux immédiatement et abondamment 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 et/ou cutanée apparaît ou si la contamination cutanée est étendue ou prolongée, consulter un médecin et/ou ophtalmologiste.
- **En cas d'inhalation,** appeler immédiatement un SAMU ou centre antipoison, faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Transporter la victime en dehors de la zone polluée, en prenant toutes les précautions nécessaires pour les sauveteurs.
 - Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos.
 - Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en oeuvre, s'il y a lieu, des manoeuvres de réanimation.
 - 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 d'ingestion,** appeler immédiatement un SAMU ou centre antipoison, faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais.
 - Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements. Maintenir au maximum au repos.
 - Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en oeuvre, s'il y a lieu, des manoeuvres de réanimation.

Bibliographie

- 1 | KIRK-OTHEMER - Encyclopedia of chemical technology. New York, Londres, Wiley Interscience, 1979, vol. 5, pp. 693-703.
- 2 | Chloroform. Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards. NIOSH, 1978 (<https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/>).
- 3 | Chloroform. In : PubChem. HSDB, US NLM, 2020 (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).
- 4 | Chloroform. Gestis-databank on hazardous substances. BGIA (<http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>).
- 5 | Réactions chimiques dangereuses. Brochure ED 697. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 6 | Trichlorométhane. Aide mémoire technique « Les valeurs limites d'exposition professionnelles aux agents chimiques ». ED 984. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 7 | Chloroform. In : Documentation of the TLVs® and BEIs® with Worldwide occupational exposure values. Cincinnati : ACGIH, CD-ROM, 2019.
- 8 | Chloroforme M-374 In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2016 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 9 | Chloroforme M-411 In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2018 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 10 | MDHS 104 Volatile organic compounds in air. Laboratory method using sorbent tubes, solvent desorption or thermal desorption and gas chromatography. Methods for the Determination of Hazardous Substances (MDHS). Health and Safety Executive (HSE), 2016
- 11 | Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse de vapeurs organiques. Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant. Norme NF X 43-267. La Plaine Saint Denis : AFNOR : 2014.
- 12 | Air des lieux de travail - Évaluation de l'exposition aux agents chimiques et biologiques sur le lieu de travail - Prélèvement par diffusion de gaz et vapeurs. Norme NF X43-280. La Plaine Saint Denis : AFNOR : en cours de révision en 2020.
- 13 | NMAM 3900. Volatile Organic Compounds, C1 to C10, Canister Method. In : NIOSH Manual of Analytical Methods, 5th Edition, 2018 (<https://www.cdc.gov/niosh/nmam/>).
- 14 | MARTINDALE - The extra pharmacopoeia, 27^e éd. Londres, The pharmaceutical press, 1977, pp. 692-693.
- 15 | KIRSCH-VOLDERS M. - Mutagenicity, carcinogenicity and teratogenicity of industrial pollutants. New York, Londres, Plenum Press, 1984, pp. 281-324.
- 16 | Trichlorométhane. In : BIOTOX. INRS (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/biotox.html>).
- 17 | Registry of toxic effects of chemical substances, suppl. 1983-1984 à l'éd. 1981-1982. Cincinnati, DHHS (NIOSH), vol. 1, pp. 623-624.
- 18 | IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Lyon, Centre international de recherche sur le cancer, 1979, vol. 20, pp. 401-427.
- 19 | IARC monographs, supplément 4. Lyon, Centre international de recherche sur le cancer, 1982, pp. 87-88.
- 20 | GRANT W.M. - Toxicology of the eye, 2^e éd. Springfield, Charles C. Thomas, 1974, pp. 267-268.
- 21 | CHALLEN P.J.R., HICKISH D.E., BEDFORD J. - Chronic chloroform intoxication. *Brit. J. Ind. Med.*, 1958, 15, pp. 243-249.
- 22 | GAMBINI G., FARINA G. - Funzionalità epatica in operai esposti all'inhalazione di vapori di cloroformio. *Med. Lav*, 1973, 64, 11-12, pp. 432-436.

- 23 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 24 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 25 | 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).
- 26 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°1 : Décontamination sous la douche. Dépliant ED 6165. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 27 | 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>).
- 28 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 29 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 30 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 31 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 32 | 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.
- 33 | Chloroforme. In : ProtecPo Logiciel de pré-sélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011 (<https://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>).
- 34 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 35 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 36 | Les absorbants industriels. Aide-mémoire technique ED 6032. INRS (<http://www.inrs.fr>).

Historique des révisions

1 ^{re} édition	1965
2 ^e édition (mise à jour complète)	1987
3 ^e édition (mise à jour complète)	1992
4 ^e édition (mise à jour partielle) <ul style="list-style-type: none"> ■ Etiquette ■ Valeurs limites d'exposition professionnelle ■ Méthodes de détection et de détermination dans l'air ■ Réglementation 	2006
5 ^e édition (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 ■ Toxico-cinétique <ul style="list-style-type: none"> ○ Surveillance biologique de l'exposition ■ Réglementation ■ Recommandations techniques et médicales ■ Bibliographie 	Août 2020