

Chloroforme

N° CAS : 67-66-3

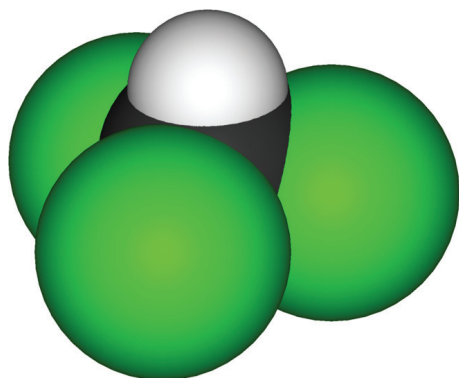


Photo tirée de Wikimedia Commons : Chloroforme¹

Monographie du CIRC, Vol. 73 (1999)
(groupe 2B)

Renseignements généraux

Le chloroforme est un liquide incolore, volatil et non inflammable². Il est également appelé « trichlorométhane » ou « trichlorure de méthane »³. Il appartient à un groupe de sous-produits de la chloration (SPC) de l'eau appelés « trihalométhanes ». Pour en savoir plus sur les nombreuses autres appellations et les divers noms commerciaux du chloroforme, veuillez consulter la HSDB (en anglais)⁴.

En 1999, le CIRC a classé le chloroforme dans le groupe 2B, soit parmi les agents qui sont peut-être cancérogènes pour l'homme en se fondant sur les données probantes issues des études sur les animaux de laboratoire³. Le chloroforme a eu des effets cancérogènes sur le foie et les reins de souris et de rats³.

Plusieurs études épidémiologiques ont indiqué que l'exposition au chloroforme contenu dans l'eau potable désinfectée au chlore avait été associée à un risque de cancer, en particulier de la vessie, du colon et du rectum³. Il est cependant impossible d'établir un lien de cause à effet entre l'exposition à cet agent et le risque de cancer, puisque les résultats des études en question comportaient quelques incertitudes (certains facteurs de confusion, notamment l'exposition à d'autres SPC, n'avaient pas été neutralisés)³.

Par ailleurs, l'inhalation chronique de fortes concentrations de chloroforme peut provoquer des lésions du foie et du rein et des symptômes neurologiques⁵. L'inhalation aiguë de chloroforme peut donner lieu à des étourdissements, à de la fatigue et à des céphalées⁵. L'absorption cutanée de cet agent peut quant à elle provoquer une irritation ou des lésions de la peau⁶.

Dans son 11^e Rapport sur les agents cancérogènes, le NTP a classé le chloroforme parmi les *agents que l'on soupçonne raisonnablement d'être cancérogènes pour l'humain*, jugeant qu'il disposait de suffisamment de données probantes sur la cancérogénicité de cet agent chez les animaux de laboratoire².

L'équipe de CAREX Canada a pour sa part classé le chloroforme dans le groupe A (agents hautement prioritaires) tant au chapitre de l'exposition professionnelle qu'au chapitre de l'exposition environnementale à cet agent. La classification de CAREX a été établie en fonction de trois critères : la cancérogénicité et les autres propriétés toxiques du chloroforme; la prévalence de l'exposition au chloroforme au Canada; et la possibilité de mesurer le niveau d'exposition à cet agent.

Réglementation et lignes directrices

Valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) au chloroforme

PROVINCES ET TERRITOIRES CANADIENS	VLEP (ppm)
Code canadien du travail	10
C.-B.	2 [reprod.]
Alb., Man., T.-N.-L., Î.-P.-É., N.-B., N.-É., Yn	10
Sask.	Aucune VL n'a été précisée.
Ont.	10
Qc	5 [p.]
T.N.-O., Nt	10 50 [VLECT]
AUTRES PAYS	VLECT (ppm)
TLV de l'ACGIH (2008)	10
CSLEP	2 [p.]
VL (Suède)	2 5 [VLECT]
Valeur MAK (Allemagne)	0,5 1 [VLECT]

reprod. = agent toxique pour la reproduction

ppm = partie par million

VLECT = valeur limite d'exposition à court terme (maximum de 15 min)

p. = facilement absorbé par la peau

Lignes directrices canadiennes en matière d'environnement

PROVINCES ET TERRITOIRES	VALEUR LIMITE	ANNÉE (RÉF.)
Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada	Pour l'ensemble des trihalométhanes (THM) 0,1 mg/L (CMA)	2007 (7)
Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences	Aucune	1987 (8)

*CMA = concentration maximale acceptable

Organismes gouvernementaux canadiens/lois

ORGANISME/ LOI	DÉSIGNATION/ POSITION	ANNÉE (RÉF.)
Santé Canada	LIS - priorité faible (risque géré)	2006 (9)
LCPE	Liste des substances d'intérêt prioritaire (LSIP2)*	1999 (10)

*Selon l'évaluation de la toxicité du chloroforme réalisée en 2001, le chloroforme n'est pas considéré comme étant « toxique » au sens de l'article 64B de la LCPE (1999), si bien qu'aucune mesure visant à réduire l'exposition à cet agent ne sera prise¹¹.

Principales utilisations

- Avant la Seconde Guerre mondiale, le chloroforme servait d'anesthésique et entré dans la composition de préparations pharmaceutiques⁵.
- Il était également utilisé dans la fabrication de résines, de graisses, de gommes, de cires et d'huiles et employé comme produit intermédiaire dans la synthèse de teintures et de pesticides¹¹.
- De nos jours, le chloroforme est surtout employé dans la synthèse de produits chimiques, comme le chlorodifluorométhane (HCFC 22), qui sert de fluide frigorigène⁵.
- En outre, le chloroforme est utilisé dans l'extraction et la purification d'antibiotiques, d'alkaloïdes, de vitamines, d'arômes et sert de solvant pour les laques, les encaustiques pour planchers et les adhésifs².
- Le chloroforme est épandu comme insecticide fumigant sur les céréales entreposées², bien qu'un tel emploi ne soit pas approuvé au Canada¹².
- En 1995, on produisait du chloroforme dans 19 pays¹³.
 - Les États-Unis, l'Union européenne et le Japon sont les plus gros producteurs de chloroforme au monde : à la fin des années 1990, leur capacité de production annuelle s'élevait à environ 520 000 tonnes¹⁴.

Usage au Canada

- Au Canada, on a surtout recours au chloroforme dans la production du chlorodifluorométhane (HCFC 22; substitut des chlorofluorocarbures ou CFC, lesquels appauvrissent la couche d'ozone). Cela dit, la demande pour cette application du chloroforme est en baisse, puisque les HCFC appauvrissent eux aussi la couche d'ozone (leurs effets sont toutefois moindres que ceux des CFC)¹⁵.
 - La demande en chloroforme demeure soutenue, étant donné que les HCFC entrent aussi dans la fabrication du polytétrafluoroéthylène (également appelé PTFE ou Teflon^{MD}). Il reste que l'HCFC 22 devrait être progressivement éliminé du marché entre 2010 et 2020¹¹.
- Au Canada, l'emploi de chloroforme dans la fabrication des produits cosmétiques et pharmaceutiques est interdit en vertu de la *Loi sur les aliments et drogues*¹¹. L'étiquetage des produits contenant du chloroforme est réglementé par la *Loi sur les produits dangereux*¹¹.

Voici les résultats des recherches effectuées dans la base de données MSDS et dans les bases de données industrielles sur l'usage actuel du chloroforme au Canada :

BASES DE DONNÉES	MOT(S)-CLÉ(S)	RÉSULTATS
ChemSources ¹⁶	<i>chloroform</i>	1 fournisseur
REC d'Industrie Canada ¹⁷	<i>chloroform</i>	5 entreprises 3 fabricants de produits chimiques, 2 compagnies environnementales

Production canadienne et commerce

Production et commerce

ACTIVITÉ	QUANTITÉ	ANNÉE (RÉF.)
Production canadienne	N'est plus produit au Canada depuis 1978	2001 (11)
Demande intérieure	300 t	1995 (15)
Exportations Surtout vers les États-Unis	5 t de chloroforme (trichlorométhane)	2007 (18)
Importations Surtout en provenance des États-Unis	50 t de chloroforme (trichlorométhane)	2007 (18)

Exposition professionnelle au chloroforme

- L'inhalation est la principale forme d'exposition professionnelle au chloroforme.
- On a recensé des cas d'exposition professionnelle au chloroforme au cours de la production et de l'utilisation de cet agent comme solvant ou comme produit de synthèse intermédiaire³.
- Les personnes qui sont principalement exposées au chloroforme sont celles qui participent à la fabrication de cet agent ou à celle de l'HCFC 22, celles qui travaillent dans les stations d'épuration des eaux usées industrielles et municipales, dans les usines d'incinération, et dans les piscines et les spas ou à proximité de ceux-ci, comme les maîtres nageurs (le chloroforme est l'un des produits de la réaction entre le chlore et les matières organiques contenues dans l'eau)².
- Les ouvriers de l'industrie du bâtiment, de l'industrie du carton et des fabriques de pâtes et papiers, et les employés des nettoyeurs à sec et des brasseries sont eux aussi exposés au chloroforme².
- Nombreuses sont les provinces dans lesquelles le prélèvement d'échantillons en milieu de travail est réglementé. Les nombres d'échantillons de chloroforme répertoriés dans les bases de données de deux provinces canadiennes sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Échantillons prélevés en milieu de travail au Canada

PROVINCE	N ^{BRE} D'ÉCHANTILLONS	PÉRIODE CONSIDÉRÉE
Ontario	113	1981-2004
C.-B.	193	1981-2004

- L'équipe de CAREX Canada n'a pas établi d'estimations du nombre de travailleurs canadiens exposés au chloroforme dans le cadre de son projet pilote.

Exposition environnementale au chloroforme

- L'ingestion d'eau potable désinfectée au chlore est la principale voie d'exposition au chloroforme². Le chloroforme se forme lors du processus de désinfection de l'eau potable; plus précisément, c'est le produit de la réaction entre le chlore et les matières organiques en décomposition dans l'eau¹³. Au Canada, la concentration de chloroforme dans l'eau désinfectée au chlore est habituellement comprise entre 10 et 90 µg/L (ou parties par milliard)^{11,13}.
 - Il est également possible d'inhaler des vapeurs de chloroforme lorsqu'on prend une douche². Il existe également un risque d'absorption cutanée du chloroforme lorsqu'on utilise de l'eau chargée en chlore².
 - L'équipe de CAREX Canada a évalué les sous-produits de la chloration dans leur ensemble; pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet, veuillez vous reporter à la fiche Agents cancérigènes consacrée à ce groupe de produits.
- On trouve par ailleurs du chloroforme dans l'air ambiant et, en faible quantité, dans certains aliments (comme le lait et le beurre)³.
- La majorité du chloroforme présent dans l'environnement est rejeté par des sources industrielles, comme les fabriques de pâtes et papiers, les stations d'épuration des eaux usées municipales, les fabriques de produits chimiques et les usines d'incinération des déchets¹.
- Le chloroforme peut demeurer dans les eaux souterraines pendant de nombreuses années⁵, mais on n'a pas observé de bioaccumulation chez les animaux marins¹³.
- Bien que l'on ne produise plus de chloroforme au Canada, cet agent est présent dans l'environnement (émissions rejetées par certaines installations industrielles et transport atmosphérique sur de longues distances en provenance des pays voisins)¹¹.
- Au Canada, on a décelé la présence de chloroforme dans des échantillons prélevés dans l'air, les eaux de surface et les eaux souterraines¹⁹.
 - Les concentrations de chloroforme étaient plus élevées en zone urbaine et dans les zones de prélèvement adjacentes à d'importantes voies de circulation²⁰.
 - En comparant les concentrations de chloroforme mesurées à deux époques différentes (1989-1992 et 1993-1996), on a découvert qu'elles avaient légèrement diminué avec le temps²⁰.
- En 2001, on estimait qu'au Canada, l'exposition quotidienne moyenne au chloroforme se situait entre 0,6 et 10,3 µg/kg; soulignons que le plus fort niveau d'exposition à cet agent a été mesuré chez les enfants qui buvaient du lait maternisé¹¹.
- Voici les résultats de recherches effectuées dans des bases de données sur l'environnement et les produits de consommation quant à l'exposition potentielle au chloroforme au Canada à l'heure actuelle :

INRP et Household Products Database

(base de données américaine sur les produits ménagers)

INRP (2006)²¹

Mot-clé utilisé : chloroforme
Résultats : 13 entreprises

CATÉGORIE	QUANTITÉ	INDUSTRIE
Rejets sur place	64 t	
Élimination	4 t	Fabriques de pâtes et papiers et fabricants de produits chimiques
Activités de recyclage	0 t	

BASE HOUSEHOLD PRODUCTS 2008²²

Résultats : 1 produit

MOT-CLÉ UTILISÉ	QUANTITÉ	TYPE DE PRODUIT
<i>chloroform</i>	1	Dissolvant pour colle

RÉFÉRENCES

- Photo tirée de Wikimedia Commons : Chloroform : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d4/Chloroform-3D-vdW.png/717px-Chloroform-3D-vdW.png>
- 11^e Rapport du NTP sur les agents cancérigènes - fiche sur le chloroforme (2005) [en anglais] : <http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/eleventh/profiles/s038chlo.pdf>
- Monographie du CIRC. (1999) « Some Chemicals that Cause Tumours of the Kidney or Urinary Bladder in Rodents, and Some Other Substances ». Vol. 73 [en anglais] : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol73/mono73-10.pdf>
- Hazardous Substances Data Bank [en anglais] : <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB> (Mot-clé à utiliser : « *chloroform* »)
- Fiche toxicologique élaborée par l'ATSDR sur le chloroforme (1997) [en anglais] : <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp6.pdf>
- Fiche ToxFAQ de l'ATSDR sur le chloroforme (1997) [en anglais] : <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts6.pdf>
- Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (2008) : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/water-eau/sum_guide-res_recom/summary-sommaire-fra.pdf
- Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences (1987) : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/air/exposure-exposition/exposure-exposition-fra.pdf
- Santé Canada. Catégorisation des substances de la Liste intérieure des substances (2006) : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/contaminants/existsub/categor/_result_substance/index-fra.php
- Programme d'évaluation des substances d'intérêt prioritaire. « Deuxième Liste des substances d'intérêt prioritaire dans le cadre de la LCPE (1999) » : http://www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/psap_3.cfm
- Liste des substances d'intérêt prioritaire - Rapport d'évaluation : Chloroforme (2001) : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl2-lsp2/chloroform/chloroform-fra.pdf

12. Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Base de données - produits inscrits : http://pr-rp.pma-arla.gc.ca/portal/page?_pageid=53,7733,53_7737:53_7757:53_7761&_dad=portal&_schema=PORTAL
13. OMS. CICAD 58: Chloroform. Genève (2004) [en anglais] : <http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad58.pdf>
14. McCulloch A. (2003) Chloroform in the environment: occurrence, sources, sinks and effects. *Chemosphere*. 50:1291--1308.
15. CPI Product Profiles, Camford Information Services : Chloroforme (1996)
16. Base de données ChemSources sur les fournisseurs internationaux de produits chimiques (inscription obligatoire, sans frais) [en anglais] : http://db.chemsources.com/cgi-bin/foxweb.exe/validate_user@csi/login
17. Base de données du REC d'Industrie Canada : <http://strategis.ic.gc.ca/app/ccc/srch/cccBscSrch.do;jsessionid=0000EExuqOTjU1h7yVrOTUsENCP:1247nks53?prtl=1&app=1&lang=fra>
18. TradeMap (données sur les échanges commerciaux internationaux du Canada, inscription obligatoire, sans frais) [en anglais] : <http://www.trademap.org/canada/Index.aspx>
19. Registre environnemental de la LCPE, Avis : chloroforme; 2000-06-03 - Gazette du Canada - Partie I, Vol. 134, n° 23 : <http://www.ec.gc.ca/registrelcpe/notices/noticeDetail.cfm?intNotice=46>
20. Concord Environmental Corporation. (1992) « Results of a national pilot survey of airborne volatile organic compounds in Canadian residences ». Vol. 1 et 2. Downsview (Ontario). Concord Environmental Corporation (CE J2431) (cité dans la référence 11)
21. Inventaire national des rejets de polluants : http://www.ec.gc.ca/pdb/queriesite/query_f.cfm
22. Household Products Database (É.-U.) [en anglais] : <http://hpd.nlm.nih.gov/>

RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

1. Gouvernement du Canada. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada - document technique : les trihalométhanes » (2006) : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/water-eau/trihalomethanes/trihalomethanes-fra.pdf
2. Gouvernement de l'Ontario. « Les trihalométhanes dans l'eau potable » (2007) : <http://www.ontario.ca/drinkingwater/158478.pdf>
3. Department of Labour des États-Unis. Occupational Safety & Health Guideline for Chloroform [en anglais] : <http://www.osha.gov/SLTC/healthguidelines/chloroform/recognition.html>
4. Environmental Protection Agency des États-Unis. Toxicological Review of Chloroform (2001) [en anglais] : <http://www.epa.gov/NCEA/iris/toxreviews/0025-tr.pdf>
5. Site Web de l'EPA des États-Unis. « Chloroform, Integrated Risk Information System (IRIS) » [en anglais] : <http://www.epa.gov/iris/subst/0025.htm>

Publié avril 2009

Nous sommes **CAREX Canada**, un groupe de recherche qui est établi à la *School of Environmental Health (École de santé environnementale)* de l'*Université de la Colombie-Britannique* et dont le projet est financé par *Santé Canada* par l'intermédiaire du *Partenariat canadien contre le cancer*. Nous avons pour mission de fournir des estimations du nombre de Canadiennes et de Canadiens qui sont exposés à des agents cancérigènes dans leur milieu de travail et dans leur environnement habituel. Nous établissons ces estimations dans la mesure de nos moyens en utilisant les données, les installations et toutes les autres ressources qui sont à notre disposition, et elles vous sont offertes à titre indicatif uniquement. Nous avons pris toutes les mesures nécessaires pour que les renseignements fournis soient exacts et à jour et ne pouvons en aucun cas être tenus responsables des erreurs, des omissions ou des données périmées que pourrait contenir la présente fiche d'information. Les renseignements présentés ici ne tiennent pas lieu d'avis médical; par conséquent, vous ne devez pas vous y fier pour poser un diagnostic, amorcer un traitement ou prodiguer des soins, et ils ne doivent pas se substituer à la consultation d'un professionnel de la santé. Veuillez consulter un professionnel de la santé diplômé avant de prendre toute décision d'ordre médical ou pour toute question relative à votre état de santé. Les opinions exprimées ici sont celles de CAREX Canada.



CAREX Canada
 School of Environmental Health
 University of British Columbia
 3rd Floor — Library Processing Center
 2206 East Mall
 Vancouver, BC, V6T 1Z3
 Canada

Téléphone : 604 822-0837
 Télécopieur : 604 822-9588
 Courriel : info@carexcanada.ca

www.carexcanada.ca