

Bromoforme

Fiche toxicologique n°176

Généralités

Edition _____ 2003

Formule :CHBr₃**Substance(s)**

Nom	Détails
Bromoforme	Numéro CAS 75-25-2
	Numéro CE 200-854-6
	Numéro index 602-007-00-X
	Synonymes Tribromométhane

Etiquette**BROMOFORME****Danger**

- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H331 - Toxique par inhalation
- H411 - Toxique 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.
200-854-6

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour les mentions de danger H302 -331, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

- Solvant.
- Intermédiaire de synthèse.
- Antiseptique.
- Liquide dense (pour analyse pétrographique notamment).

Propriétés physiques

[1 à 4]

Le bromoforme est un liquide dense, incolore (tendance au jaunissement à la lumière), d'odeur sucrée, détectable à environ 1,3 ppm et rappelant celle du trichlorométhane. Il est très peu soluble dans l'eau (0,1 % en poids à 20 °C), par contre miscible avec la plupart des solvants organiques. En outre, il dissout un grand nombre de substances telles que graisses, huiles, résines...

Nom Substance	Détails	
Bromoforme	N° CAS	75-25-2
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	252,8
	Point de fusion	8 °C
	Point d'ébullition	149 °C (à pression atmosphérique)
	Densité	2,89
	Densité gaz / vapeur	8,7
	Pression de vapeur	0,67 kPa à 20 °C 13,3 kPa à 86 °C 53,3 kPa à 128 °C

Propriétés chimiques

[1 à 4]

Le bromoforme est un produit peu stable qui tend à se décomposer et à jaunir sous l'action de la chaleur, de l'air et de la lumière. Il est généralement stabilisé par addition de 1 % d'éthanol.

A température élevée ou au contact de flammes, la décomposition donne lieu à un dégagement de gaz toxiques et corrosifs, notamment le bromure d'hydrogène, le brome et le dibromure de carbonyle.

Le bromoforme peut réagir vivement avec les bases fortes, les produits oxydants, les métaux alcalins et alcalino-terreux (sodium, potassium, calcium) et les métaux sous forme finement divisée (aluminium, zinc, magnésium).

Il peut avoir une action corrosive sur les métaux usuels.

Réipients de stockage

Le bromoforme est habituellement livré dans des fûts en acier revêtu de polyéthylène.

Il peut également être stocké dans des récipients en polypropylène, en acier émaillé ou en verre teinté. Les récipients en verre seront protégés par une enveloppe plus résistante, convenablement ajustée.

L'acier ordinaire ou ébonité, le caoutchouc et le polychlorure de vinyle sont déconseillés pour le conditionnement du bromoforme.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

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

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)
Bromoforme	France (VLEP indicatives)	0,5	5
Bromoforme	Etats-Unis (ACGIH)	0,5 (TLV-TWA)	-

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

[5, 6, 13]

Prélèvement par pompage de l'atmosphère sur tube de charbon actif ou par diffusion passive sur badge. Désorption par le disulfure de carbone. Dosage par chromatographie en phase gazeuse, détection par ionisation de flamme.

Incendie - Explosion

Dans des conditions normales d'utilisation, le bromoforme est un produit ininflammable et inexplorable.

En cas d'incendie où peut se trouver présent le bromoforme et en raison de la toxicité des fumées émises lors de sa décomposition, les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants. Les récipients exposés au feu seront refroidis à l'eau.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[8]
Il est absorbé par voies orale, respiratoire ou cutanée et est éliminé après métabolisation hépatique.

Chez l'animal

La transformation s'effectue au niveau hépatique par le système microsomal des oxydases mixtes du cytochrome P450. Le bromoforme est transformé en dibromure de carbonyle avec libération de bromure d'hydrogène ; le reste est éliminé sous forme de monoxyde et dioxyde de carbone.

Toxicité expérimentale

[4, 7 à 10]

Toxicité aiguë

Le bromoforme provoque essentiellement des signes neurologiques. Des atteintes principalement du foie et des reins ont été observées à l'autopsie.

Chez le rat, les DL50 par voie orale sont comprises entre 1150 et 1400 mg/kg et chez la souris entre 1400 et 1550 mg/kg.

Les symptômes observés sont essentiellement neurologiques (sédation, atonie musculaire, ataxie, prostration et, pour les fortes doses, coma) ; il peut s'y associer une hypothermie et une piloérection.

L'autopsie révèle une atteinte du foie et des reins, plus rarement des surrénales et du cerveau.

Toxicité subchronique, chronique

Aucune donnée n'est disponible pour les effets chroniques.

Effets génotoxiques

Un test de mutagenèse in vitro est positif.

Il existe un test positif sur salmonelle (TA 100) dans certaines conditions.

Effets cancérogènes

Aucune donnée n'est disponible pour les effets cancérogènes.

Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible pour les effets sur la reproduction.

Toxicité sur l'Homme

[2, 10 à 12]

L'exposition aiguë peut être responsable d'une dépression du système nerveux central, d'une dépression respiratoire voire d'un collapsus cardiovasculaire. Une irritation de la peau et des muqueuses (oculaire et respiratoire) peut être notée. Les expositions répétées peuvent provoquer des atteintes neurologiques, psychiatriques, cutanées et digestives. Aucune donnée n'est disponible pour les effets génotoxiques, cancérogènes ou sur la reproduction.

Toxicité aiguë

Utilisé pendant longtemps comme sédatif et antitussif, le bromoforme a été à l'origine de nombreuses intoxications, notamment chez l'enfant.

Sa toxicité est plus marquée que celle du trichlorométhane, mais sa faible volatilité à température ordinaire limite le degré d'exposition en milieu professionnel. Il peut pénétrer dans l'organisme par voies respiratoire, cutanée ou accidentellement par ingestion.

L'ingestion provoque une sensation de brûlure de la bouche, puis une ataxie et une logorrhée suivie d'un coma aréflexique ; une dépression respiratoire et un collapsus cardiovasculaire caractérisent les cas graves. Les vomissements pouvant survenir lors de ces comas peuvent provoquer des fausses routes pulmonaires.

L'inhalation de petites doses entraîne une irritation des muqueuses avec tendance à l'hypersalivation, au larmolement et une rougeur du visage ; à des doses plus fortes, apparaissent somnolence, ataxie, coma, convulsions et irritation pulmonaire pouvant aller jusqu'à l'œdème aigu.

Les projections oculaires et cutanées se traduisent par une simple irritation.

Toxicité chronique

Les signes observés lors d'imprégnations chroniques sont le fait d'accidents thérapeutiques (en milieu professionnel les taux sériques nécessaires pour obtenir une telle pathologie ont peu de chance d'être atteints).

Il s'agit de signes neurologiques (hyperréactivité ou somnolence), psychiatriques (hallucination, excitation, troubles de mémoire), cutanés (éruption acnéiforme, lésions pustuleuses) et digestives (anorexie, constipation). Une altération des fonctions hépatiques est également rapportée.

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 : 2003

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)

- 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.

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 ; tableau n° 12.

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.

Classification et étiquetage

a) **Substance** bromoforme :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOU E 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 bromoforme, harmonisés selon les deux systèmes (règlement CLP et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008 modifié
 - 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
 - Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 2 ; H411

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimale ; 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 minimale.

- selon la directive 67/548/CE :
 - Toxique, R 23
 - Irritant, R 36/38
 - Dangereux pour l'environnement, R 51/53

b) **mélanges** (préparations) contenant du bromoforme :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Les lots de mélanges classés, étiquetés et emballés selon la directive 1999/45/CE peuvent continuer à circuler sur le marché jusqu'au 1er juin 2017 sans réétiquetage ni réemballage conforme au CLP.

Protection de la population

- Article L. 1342-2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73 et articles R. 1342-1 à 1342-12 du Code de la santé publique :
 - détention dans des conditions déterminées (art. R 5132-66) ;
 - étiquetage (cf. § Classif. & étiquetage) ;
 - cession réglementée (art. R 5132-58 et 5132-59).

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 savoir si une installation est concernée, se référer à la nomenclature ICPE en vigueur ; le ministère chargé de l'environnement édite une brochure téléchargeable et mise à jour à chaque modification (www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html). Pour plus d'information, consulter le ministère ou 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 autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit "Accord ADR") en vigueur au 1^{er} janvier 2011 (www.developpement-durable.gouv.fr/-Transport-des-marchandises-.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

Le bromoforme est un produit inflammable et peu volatil. Toutefois, en raison de sa nocivité, des mesures de prévention et de protection s'imposent lors du stockage et de la manipulation de ce produit.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le bromoforme à l'abri de la lumière et de l'humidité, dans un endroit frais et bien ventilé, à l'écart des produits basiques.
- Le sol des locaux de stockage et de travail sera imperméable et de préférence formera cuvette de rétention afin qu'en cas de déversement accidentel le liquide ne puisse se répandre au-dehors.
- Les récipients seront soigneusement fermés et étiquetés. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.
- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à respecter et des mesures à prendre en cas d'accident. Les procédures spéciales en cas d'urgence feront l'objet d'exercices d'entraînement.
- Éviter l'inhalation de vapeurs. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Capturer les émissions à leur source, particulièrement si le produit est utilisé à chaud.
- Procéder périodiquement à des contrôles d'atmosphère.
- Prévoir des appareils de protection respiratoire pour certains travaux de courte durée à caractère exceptionnel ou les interventions d'urgence.
- Éviter le contact direct avec le bromoforme. Des gants (par exemple en polyalcool vinylique ou caoutchouc nitrile), des lunettes de sécurité et des vêtements de protection seront mis à la disposition du personnel. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés fréquemment.
- Éviter toute surchauffe du solvant en raison des risques de décomposition et d'émission de produits toxiques. De même, tout appareil susceptible de produire une flamme ou de porter à haute température une surface métallique (brûleurs, arcs électriques, fours...) sera banni des locaux. Il sera également interdit d'y fumer.
- Ne jamais procéder à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du bromoforme sans prendre les précautions d'usage [14].
- Proscrire tout rejet de bromoforme à l'égout.
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer le produit en épongeant avec un matériau absorbant et en se protégeant de toute inhalation.
- Stocker les résidus et les déchets imprégnés de solvant dans des récipients métalliques clos et étanches.
- Éliminer le bromoforme dans les conditions autorisées par la réglementation, soit dans l'entreprise, soit dans un centre spécialisé.

Manipulation

Au point de vue médical

- A l'embauchage, rechercher les sujets présentant des dermatoses ainsi que des atteintes hépatiques chroniques. Lors des examens systématiques, une élévation des aminotransférases pourra être recherchée.
- En cas de projections cutanées ou oculaires, laver immédiatement à grande eau pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés. Prévenir un médecin si des signes persistent.
- En cas d'inhalation, retirer le sujet de la zone polluée. S'il est inconscient, le placer en position latérale de sécurité et alerter un médecin.
- En cas d'ingestion, si la quantité absorbée est faible, faire ingérer quelques cuillerées à soupe de charbon médical activé, puis alerter un médecin. Si la dose ingérée paraît importante, que le sujet est parfaitement conscient et que le transport à l'hôpital risque de prendre du temps, tenter de faire vomir, administrer du charbon activé, alerter un médecin, transférer en milieu hospitalier. Si le sujet est inconscient, le placer en position latérale de sécurité afin d'éviter qu'il ne vomisse dans ses bronches. En cas de pause respiratoire, débiter la respiration assistée. En milieu hospitalier, un traitement symptomatique sera entrepris et les fonctions hépatiques seront surveillées.

Bibliographie

- 1 | Bromoforme - Notice technique et fiche de données de sécurité. Paris, Potasse et produits chimiques.
- 2 | SAX N.I. - Dangerous properties of industrial materials. New York, Londres, Van Nostrand Reinhold Co., 1984, p. 529.
- 3 | Toxic and hazardous industrial chemicals safety manual for handling and disposal with toxicity and hazard data. Tokyo, International Technical Information Institute, 1982, pp .80-81.
- 4 | Occupational health guideline for bromoform. Cincinnati, NIOSH/OSHA, 1978.

- 5 | NIOSH - Manual of analytical methods, méthode n°1450, 4^e éd. Cincinnati, Ohio, National Institute of Occupational Safety and Health, 1994.
- 6 | Norme française X 43-267 - Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse de gaz et de vapeurs organiques. Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant. Paris, AFNOR, 2003.
- 7 | Registry of toxic effects of chemical substances, supplément 1983-84 à l'édition 1981-1982. Cincinnati, DHHS (NIOSH), p. 1176
- 8 | CHU I., SECOURS V., MARINO I. - The acute toxicity of four trihalomethanes in male and female rats. *Tox. Appl. Pharmac.*, 1980,52, 2, pp. 351-353.
- 9 | BOWMAN F.J., BORZELLECA J.F., MUNSON A.E. - The toxicity of some halomethanes in mice. *Tox. Appl. Pharmac.*, 1978, 44, pp. 213-215.
- 10 | CLAYTON G.D., CLAYTON F.E. - Patty's industrial hygiene and toxicology, vol. 2B. New York, John Wiley, 1981, pp. 3469-3470.
- 11 | PLUNKETT E.R. - Handbook of industrial toxicology. Londres, Heyden, 1976, p. 67.
- 12 | ARENA J.M. - Poisoning. Springfield, Charles C. Thomas, 1981, pp.392-393.
- 13 | Métrologie des polluants - Fiches C (badges) et 29 (tubes). Paris, INRS, site internet : www.inrs.fr et CD ROM, éd.2003.
- 14 | Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R 276 - INRS.

Auteurs

-