

Bromure d'hydrogène et solutions aqueuses

Fiche toxicologique n°311

Généralités

Edition _____ 2015

Formule :

HBr

Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
HBr	Nom	Bromure d'hydrogène
	Numéro CAS	10035-10-6
	Numéro CE	233-113-0
	Numéro index	035-002-00-0
	Synonymes	Acide bromhydrique ; Acide hydrobromique
	Nom	Solutions aqueuses de bromure d'hydrogène
	Numéro CAS	
	Numéro CE	
	Numéro index	035-002-01-8
	Synonymes	

Etiquette



BROMURE D'HYDROGÈNE

Danger

- H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux
- 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.
233-113-0

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 5]

Le bromure d'hydrogène (gaz) et ses solutions aqueuses sont utilisés dans diverses industries (pharmaceutique, chimique, électronique, métallurgique, minière, pétrolière, industrie des polymères...). Ils interviennent dans de nombreuses réactions en chimie organique et en chimie minérale.

Le bromure d'hydrogène (gaz) est utilisé pour la fabrication de bromures d'alkyles, comme agent réducteur et aussi comme catalyseur de réactions d'alkylation et d'oxydation.

Le bromure d'hydrogène en solution aqueuse (acide bromhydrique ou acide hydrobromique) est utilisé pour les opérations de nettoyage et décapage des métaux (flux de brasure, décapants), pour la production de bromures minéraux et bromures organiques (bromures d'alkyles), pour l'extraction et la purification de certains minerais, mais aussi comme catalyseur d'alkylation ainsi qu'en chimie analytique.

Propriétés physiques

[1 à 11]

Le bromure d'hydrogène est un gaz incolore, fumant à l'air humide, d'odeur irritante, facilement liquéfiable. Il est très soluble dans l'eau : pour 100 g d'eau, 204 g de bromure d'hydrogène à 15 °C et 221 g à 0°C. La dissolution s'accompagne d'un très grand dégagement de chaleur. Il est également soluble dans de nombreux solvants organiques comme l'éthanol, l'hexane et le toluène. la masse volumique de la phase liquide est de 2,205 g/cm³ au point d'ébullition.

Nom Substance	Détails	
Bromure d'hydrogène	Formule	HBr
	N° CAS	10035-10-6
	Etat Physique	Gaz
	Masse molaire	80,92
	Point de fusion	-88,5 à -86 °C
	Point d'ébullition	-67 à -66 °C
	Pression de vapeur	de 133 Pa à -138,8 °C jusqu'à 2198 kPa à 20 °C
	Point critique	8,5.10³ kPa (pression critique) 89,9 °C (température critique)

A 20 °C et 101,3 kPa, 1 ppm = 3,36 mg/m³.

L'acide bromhydrique (solution aqueuse de bromure d'hydrogène) est commercialement disponible à différentes concentrations (40 %, 48 %, 62 %).

Propriétés chimiques

[2, 5 à 9, 11 à 13]

Le bromure d'hydrogène est un gaz stable thermiquement. Il ne se dissocie en hydrogène et brome qu'à température élevée (à partir de 700°C).

L'acide bromhydrique, résultant de la dissolution du bromure d'hydrogène dans l'eau, est un acide fort très réactif, totalement dissocié en protons et ions bromures.

Le bromure d'hydrogène et l'acide bromhydrique peuvent être à l'origine de réactions dangereuses. Ils réagissent vigoureusement avec les oxydants (comme les acides sulfurique et nitrique concentrés ou l'ozone) en libérant du brome ; la réaction exothermique de l'acide bromhydrique avec les bases peut être violente.

Le bromure d'hydrogène, en présence d'humidité, est corrosif pour la plupart des métaux avec dégagement d'hydrogène, gaz très inflammable et explosible.

L'acide bromhydrique est stable. La plupart des métaux sont attaqués par l'acide bromhydrique avec formation d'hydrogène.

Récipients de stockage

[8, 9, 11]

Le bromure d'hydrogène anhydre est livré sous forme de gaz comprimé liquéfié dans des bouteilles en acier inoxydable de haute qualité.

Le stockage de l'acide bromhydrique peut s'effectuer, selon les concentrations et les quantités, dans des récipients en résines synthétiques résistantes (polytétrafluoroéthylène, polychlorure de vinyle, polyéthylène, polyfluorure de vinylidène...). Le verre est également utilisé pour de petites quantités.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Une valeur limite d'exposition professionnelle réglementaire indicative dans l'air des locaux de travail a été établie en France pour le bromure d'hydrogène (article R.4412-150 du Code du travail).

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)	Valeur Plafond /ppm	Valeur Plafond /mg/m ³
Bromure d'hydrogène	France (VLEP indicative - 2004)			2	6,7		
Bromure d'hydrogène	Etats-Unis (ACGIH - 2000)					2	6,8

Bromure d'hydrogène	Allemagne (valeurs MAK)	2	6,7				
---------------------	-------------------------	---	-----	--	--	--	--

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement des brouillards d'acide bromhydrique par pompage de l'air à 2 L/min au travers d'une cassette contenant :
 - un préfiltre en PTFE ou en fibre de quartz pour retenir les sels présents sous forme d'aérosol,
 - un ou plusieurs filtre(s) en fibre de quartz imprégné(s) d'une solution de carbonate de sodium pour retenir le bromure d'hydrogène gazeux et les brouillards d'acide dissous (collectés initialement sur le préfiltre et sur les parois puis ré-évaporés par le passage de l'air).
- Les filtres sont désorbés dans l'eau déionisée ou dans l'éluant utilisé pour l'analyse.
- L'analyse est effectuée par chromatographie ionique avec détection conductimétrique ou par électrophorèse capillaire.
- L'utilisation d'une cassette fermée assure le prélèvement de la fraction inhalable de l'aérosol pour les particules d'un diamètre aérodynamique peu élevé (inférieur à 20 µm environ).

Incendie - Explosion

[1, 19 à 21]

Le bromure d'hydrogène et ses solutions aqueuses sont des composés incombustibles.

Cependant, l'action corrosive du bromure d'hydrogène (en présence d'humidité ou d'eau) sur les principaux métaux usuels s'accompagne d'un dégagement d'hydrogène, gaz très inflammable et explosible en mélange avec l'air (limites d'explosivité variant entre 4 et 75 %), ce qui peut provoquer un incendie ou une explosion.

En cas d'incendie à proximité de bromure d'hydrogène ou d'acide bromhydrique, on veillera à ce que les agents d'extinction utilisés soient compatibles avec les éléments constituant l'environnement de ces composés. Dans le cas d'une présence simultanée de bromure d'hydrogène (ou de ses solutions aqueuses) et de métaux en quantités importantes (d'autant plus s'ils sont sous forme divisée, forme facilitant le dégagement d'hydrogène), les agents d'extinction à base d'eau sont à éviter. Refroidir à l'aide d'eau pulvérisée les récipients exposés ou ayant été exposés au feu (gaz liquéfié sous pression et acide bromhydrique).

Les intervenants qualifiés et entraînés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons de protection spéciales.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Surveillance biologique de l'exposition

[31]

Les dosages des bromures urinaires et/ou sanguins immédiatement en fin de poste sont utiles au diagnostic d'intoxication par le brome ; ceux après plusieurs postes peuvent être utiles pour la surveillance des salariés exposés de façon chronique mais ils ne sont pas de pratique courante.

Pour les bromures sanguins et urinaires, il n'existe pas de valeur biologique de référence pour la population professionnellement exposée.

Toxicité expérimentale

Les données toxicologiques rapportées ci-dessous concernent le bromure d'hydrogène sous sa forme gazeuse.

Toxicité aiguë

Le bromure d'hydrogène est irritant et/ou corrosif pour les yeux, la peau et les voies respiratoires . Les rats et les souris exposés au bromure d'hydrogène présentent notamment des inflammations et des nécroses localisées au niveau des voies respiratoires supérieures ; des œdèmes pulmonaires sont aussi observés.

Par inhalation, la CL50 1 heure est de 9620 mg/m³ chez le rat et de 2710 mg/m³ chez la souris. Au cours de l'exposition, les effets suivants sont rapportés chez les deux espèces : irritations oculaire et nasale, respiration difficile, halètement et convulsions. Dans les 14 jours suivant l'arrêt de l'exposition, les rats survivants restent prostrés, perdent du poids et des morts surviennent ; aucune mortalité n'est rapportée chez les souris et leur poids reste constant pendant cette période. A l'autopsie, une congestion pulmonaire et hépatique ainsi qu'un œdème pulmonaire sont observés. Au niveau oculaire, chez le rat, l'opacité de la cornée observée immédiatement après l'exposition disparaît en 24 heures [22, 23]. Des lésions nécrotiques apparaissent au niveau des pattes et de la queue des rats et des souris exposés (concentration non spécifiée) [22].

A la suite de l'administration de vapeurs de bromure d'hydrogène, uniquement par le nez (4400 mg/m³ pendant 30 minutes), 8 % des rats meurent. L'exposition est associée à une diminution significative du poids corporel ; des nécroses tissulaires et une inflammation importante sont mises en évidence dans la région postérieure du nez. Les rats ont développé une rhinite nécro-hémorragique, la trachée s'est remplie de liquide, avec présence de fibrine. Cependant, les lésions ne se sont pas étendues aux autres régions du tractus respiratoire. A la suite d'une exposition par la bouche, une trachéite plus ou moins intense et une mortalité de 19 % sont observées [24].

Toxicité subchronique, chronique

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Effets génotoxiques

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Effets cancérogènes

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Toxicité sur l'Homme

Le bromure d'hydrogène et les solutions aqueuses sont irritants et/ou corrosifs pour la peau, les yeux et les muqueuses respiratoires, que ce soit sous formes liquide ou de vapeurs. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) considère que les données sont suffisantes concernant le lien entre l'exposition aux aérosols d'acides inorganiques forts et le risque de cancer du larynx. Aucune donnée n'existe sur les effets chroniques, mutagènes ou sur la reproduction.

Toxicité aiguë

[7,13,22,23,25 à 28]

La toxicité du bromure d'hydrogène est essentiellement marquée par son pouvoir irritant pour la peau et les yeux sous formes liquide ou de vapeurs, pouvant causer de graves brûlures [7, 13, 22].

Par inhalation, une irritation des voies respiratoires supérieures est également notée (toux, sensation de brûlure dans la gorge, respiration sifflante, asphyxie...). Une irritation de la gorge a été observée après de courtes expositions (durée non précisée) à une concentration d'environ 35 ppm, tandis que des expositions plus importantes (concentrations non précisées) ont entraîné un œdème pulmonaire, souvent accompagné d'un spasme laryngé [23].

Une étude sur six volontaires a été réalisée. Les sujets étaient exposés à des concentrations de 2 à 6 ppm de bromure d'hydrogène pendant plusieurs minutes. L'odeur a été détectée par tous les sujets à toutes les concentrations. Une irritation nasale et de la gorge est rapportée dès 3 ppm par un sujet et tous ont décrit une irritation nasale à 5 et 6 ppm. Aucun des sujets ne s'est plaint d'irritation oculaire [22].

La présence d'infiltrats pulmonaires, évocateurs d'une bronchiolite oblitérante, a été rapportée chez une technicienne de laboratoire de 60 ans après une exposition accidentelle (projection et inhalation de vapeurs) à un mélange de bromure d'hydrogène et de tribromure de phosphore pendant 5 à 10 minutes (concentration inconnue). Après plusieurs rechutes, la radiographie thoracique était normale dix mois après l'exposition initiale, mais des signes de fibrose pulmonaire interstitielle ont été observés sur une biopsie transbronchique. Le rôle de chacun des composés n'a pas été clairement identifié [23, 25, 26].

Deux cas de syndromes de Brooks ont été observés chez des patientes ayant pris des bains de 5 et 10 minutes dans un jacuzzi. Un désinfectant à base de brome, utilisé pour traiter le jacuzzi, aurait été responsable d'un dégagement de bromure d'hydrogène et de brome à des concentrations inconnues. Pour les auteurs, cette exposition est responsable des effets respiratoires observés [27, 28].

Toxicité chronique

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Effets génotoxiques

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Effets cancérogènes

[29]

Dans une récente évaluation, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a considéré que les données étaient suffisantes concernant le lien entre exposition aux aérosols d'acides inorganiques forts et risque de cancer du larynx mais limitées pour pouvoir affirmer une association causale avec le cancer bronchique. Même s'il semble plausible que la diminution locale du pH en rapport avec l'inhalation d'acides inorganiques forts puisse provoquer des dommages cellulaires et une prolifération réactionnelle, aucun mécanisme n'est formellement identifié comme étant à l'origine des cancers observés.

Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 4^e trimestre 2015

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. 4412-150 du Code du travail et arrêté du 30 juin 2004 établissant la liste des VLEP indicatives (*JO* du 11 juillet 2004).

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.

Classification et étiquetage

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 bromure d'hydrogène et de ses solutions aqueuses, harmonisés selon les deux systèmes (règlement CLP et directive 67/548/CEE) figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

a) **substance** bromure d'hydrogène et solutions aqueuses.

selon le règlement (CE) n° 1272/2008

- **bromure d'hydrogène**
 - Gaz sous pression
 - Corrosion cutanée catégorie 1A ; H 314
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles, exposition unique, catégorie 3 (irritation des voies respiratoires) ; H 335
- **acide bromhydrique en solution (>=40 %)**
 - Corrosion cutanée catégorie 1B ; H 314
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles, exposition unique, catégorie 3 (irritation des voies respiratoires) ; H 335

selon la directive 67/548/CEE

- **bromure d'hydrogène**
 - Corrosif ; R 35
 - Irritant ; R 37
- **acide bromhydrique en solution (>=40 %)**
 - Corrosif ; R 34
 - Irritant ; R 37

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

- Règlement (CE) n° 1272/2008

Des limites spécifiques de concentration ont été fixées pour l'acide bromhydrique.

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 :
 - étiquetage (cf. § Classif. & 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 autre 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

Le stockage et la manipulation du bromure d'hydrogène diffèrent selon qu'il s'agit du gaz ou des solutions aqueuses plus ou moins concentrées.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le bromure d'hydrogène (gaz liquéfié sous pression) dans des locaux frais, secs et bien ventilés. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...) et ne pas fumer. Tenir à l'écart des produits incompatibles tels que les oxydants et les bases.
- L'acide bromhydrique sera stocké dans des locaux frais et bien ventilés, à l'écart des produits incompatibles notamment oxydants et bases.
- Bannir de la construction et du local tout métal ou objet métallique susceptible de réagir avec dégagement d'hydrogène au contact du bromure d'hydrogène en présence d'humidité ou au contact d'acide bromhydrique.
- Le sol de ces locaux sera imperméable, résistant aux acides et formera cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel l'acide ne puisse se répandre au-dehors. Selon l'importance du stockage, prévoir l'écoulement vers une fosse de neutralisation.
- Maintenir les récipients soigneusement fermés et étiquetés correctement.
- Reproduire l'étiquette en cas de fractionnement de l'emballage.
- Prévoir, à proximité du local de stockage, des équipements de protection individuelle notamment des appareils de protection respiratoire autonomes isolants, un poste d'eau à débit abondant, des douches et fontaines oculaires.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où est utilisé le bromure d'hydrogène ou ses solutions aqueuses. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident. Les procédures spéciales en cas d'accident feront l'objet d'exercices d'entraînement.
- Pour la manipulation des récipients de bromure d'hydrogène, gaz sous pression, se conformer strictement aux instructions du fournisseur. Eviter tout choc ou manipulation brutale.
- N'entreposer dans les ateliers que des quantités limitées ne dépassant pas celles nécessaires au travail à réaliser.
- Éviter l'inhalation de vapeurs, d'aérosols ou de brouillards de bromure d'hydrogène ou d'acide bromhydrique. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir un captage des émissions à leur source ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certaines opérations. Leur choix dépend des conditions de travail. Si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type BE2P3. Choisir de préférence un masque complet. Pour des interventions d'urgence, utiliser un appareil de protection respiratoire isolant autonome.
- Contrôler fréquemment et régulièrement la présence de bromure d'hydrogène dans l'air (voir le paragraphe « Méthodes de détection et de détermination dans l'air ») et vérifier que la valeur limite réglementaire indicative est respectée.
- Eviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Selon les opérations à réaliser et la concentration en acide bromhydrique, mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection résistants aux acides (combinaison, tablier, ...), des bottes ou des chaussures fermées, des écrans faciaux ou des lunettes de sécurité avec protections latérales, des gants (par exemple en caoutchouc naturel, caoutchouc nitrile, caoutchouc butyle, polychloroprène, Viton®, Barrier®, ... ; le polychlorure de vinyle et le polyalcool vinylique ne sont pas recommandés car dégradés par l'acide bromhydrique [30]). Ces effets doivent être en bon état et, s'ils ne sont pas à usage unique, nettoyés après chaque usage. Pour le bromure d'hydrogène, des gants en caoutchouc butyle ou Viton® seront mis à disposition [30].
- Prévoir l'installation de douches et de fontaines oculaires.
- Effectuer les vidanges, transvasements, dilutions, dissolutions de manière à éviter les surchauffes locales, les projections de liquide et la formation de vapeurs/brouillards/aérosols.
- Pour les dilutions avec l'eau (réaction exothermique), verser lentement l'acide concentré dans l'eau par petites quantités et en agitant. Ne jamais verser l'eau dans l'acide.
- Ne pas fumer, boire et manger dans les ateliers.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du bromure d'hydrogène ou de l'acide bromhydrique sans prendre les précautions d'usage [32].
- En cas de fuite de bromure d'hydrogène ou de déversement accidentel d'acide bromhydrique, faire évacuer le personnel, aérer la zone et ne laisser intervenir que des opérateurs spécialement entraînés munis d'un équipement de protection approprié.
- En cas de déversement accidentel d'acide bromhydrique de faible importance, récupérer immédiatement le produit à l'aide d'un absorbant : boudin, feuilles ou granulés hydrophiles (polypropylène en mélange ou non avec des fibres minérales ou végétales et des additifs spéciaux). Laver ensuite la surface souillée à l'eau.
- Ne pas rejeter l'acide bromhydrique à l'égout ou dans l'environnement aquatique.
- Conserver les déchets et les eaux de nettoyage dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.

Au point de vue médical

- A l'embauchage et lors des examens périodiques, rechercher plus particulièrement des signes d'atteintes oculaires, respiratoires ou cutanées. Il appartiendra au médecin du travail, en fonction des données de l'examen clinique et de l'appréciation de l'importance de l'exposition, de juger de l'opportunité d'effectuer des examens complémentaires (explorations fonctionnelles respiratoires). La fréquence des examens médicaux périodiques et des examens complémentaires sera déterminée par le médecin du travail en fonction de l'importance de l'exposition.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou de services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 10 à 15 minutes. Quel que soit l'état initial, adresser systématiquement le sujet chez un ophtalmologiste, en prévenant celui-ci du risque encouru.
- En cas de contact cutané, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes, en retirant s'il y a lieu les vêtements souillés ; ceux-ci ne seront pas réutilisés avant d'être décontaminés. Consulter un médecin.
- En cas d'inhalation de vapeurs ou d'aérosols, retirer le sujet de la zone polluée (après avoir pris les précautions nécessaires pour les intervenants). En l'absence de symptômes, prévenir du risque de survenue d'un œdème pulmonaire lésionnel dans les 48 heures suivant l'exposition et de la nécessité de consulter en cas d'apparition de symptômes respiratoires.
- En cas d'ingestion accidentelle, ne pas faire boire et ne pas tenter de provoquer des vomissements.
- Dans les deux cas précédents, placer la victime en position latérale de sécurité si elle est inconsciente ; même si son état est initialement satisfaisant, transférer en milieu hospitalier en ambulance médicalisée pour un bilan des lésions, une surveillance et un traitement symptomatique.

Bibliographie

- 1 | Hydrogen bromide. Dossiers d'enregistrement REACH (<http://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>).

- 2 | Bromine, inorganic compounds. In : Seidel A (ed) - Kirk-Othmer Encyclopedia of chemical technology, 5th ed. Vol. 7. New-York : J Wiley Interscience ; 2004 : 318-322.
 - 3 | Sax NI, Lewis RJ - Hawley's Condensed chemical dictionary, 14th ed. New York : John Wiley and Sons ; 2001 : 1223 p.
 - 4 | Hydrogen bromide, Hydrobromic aci. The Merck index. An encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals. 14th edition. Whitehouse Station : Merck and Co ; 2006.
 - 5 | Hydrogen bromide. In : HSB. NLM, 2009 (www.toxnet.nlm.nih.gov/).
 - 6 | Pascal P. - Nouveau traité de chimie minérale, Acide bromhydrique. Vol 16, Paris, Masson et Compagnie, 1960 : 378-411.
 - 7 | Bromure d'hydrogène. In : Répertoire toxicologique. CSST, 2014. (www.reptox.csst.qc.ca/).
 - 8 | Hydrogen bromide. In : Gestis databank on hazardous substances. BGIA, 2014 (<http://gestis-en.itrust.de/>¹).
 - 9 | Hydrobromic acid solution. In : Gestis databank on hazardous substances. BGIA, 2014 (<http://gestis-en.itrust.de/>¹).
 - 10 | Portail substances chimiques. INERIS, 2015 (<http://www.ineris.fr/substances/fr/>).
 - 11 | Bromure d'hydrogène. Encyclopédie des gaz - Air liquide, 2015 (<http://encyclopedia.airliquide.com>).
 - 12 | Pohanish RP, Greene SA - Wiley guide to chemical incompatibilities. 3rd edition. Hoboken : John Wiley and sons ; 2009 : 1110 p
 - 13 | Hydrogen Bromide. Fiches ICSC No 0282. Programme IPCS. 2001 (www.inchem.org).
 - 14 | Acide bromhydrique. Aide mémoire technique "Les valeurs limites d'exposition professionnelles aux agents chimiques". ED n° 984. INRS ; 2012 (www.inrs.fr).
 - 15 | Hydrogen bromide. In : Guide to Occupational Exposure Values. Cincinnati : ACGIH ; 2015.
 - 16 | ANIONS MINÉRAUX. Fiche 009. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2010 (www.inrs.fr/metropol/).
 - 17 | VOLATILE ACIDS by Ion Chromatography (Hydrogen Chloride, Hydrogen Bromide, Nitric Acid). Method 7907. In : NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 4th edition. NIOSH, 2014 (www.cdc.gov/niosh/nmam).
 - 18 | Norme NF ISO 21438-2 (*Indice de classement* : X43-211-2). Air des lieux de travail - Détermination des acides inorganiques par chromatographie ionique - Partie 2 : acides volatils, sauf acide fluorhydrique (acide chlorhydrique, acide bromhydrique et acide nitrique). Janvier 2010.
 - 19 | Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX) - Guide méthodologique ED 945. INRS ; 2011 (www.inrs.fr).
 - 20 | Evaluation du risque incendie dans l'entreprise - Guide méthodologique ED 970. INRS ; 2012 (www.inrs.fr).
 - 21 | Les extincteurs d'incendie portatifs, mobiles et fixes - Brochure ED 6054. INRS ; 2014 (www.inrs.fr).
 - 22 | Hydrogen Bromide - Acute Exposure Guideline Levels for selected airborne chemicals, Volume 17. National Research Council. Washington, DC : 2014.
 - 23 | A review of the toxicity and environmental behavior of hydrogen bromide in air. Environment agency, UK. 2005.
 - 24 | Stavert DM, Archuleta DC, Behr MJ et Lehnert BE - Relative acute toxicities of hydrogen fluoride, hydrogen chloride and hydrogen bromide in nose and pseudo-mouth breathing rats. *Fund Appl Toxicol.* 1991 ; 16 : 636-655.
 - 25 | Hydrogen Bromide. 2004. In : Documentation of the TLVs® and BEIs® with Worldwide occupational exposure values. Cincinnati : ACGIH, CD-ROM, 2014.
 - 26 | Kraut A, Lillis R - Chemical pneumonitis due to exposure to bromine compounds. *Chest.* 1988 ; 94 (1) : 208-10.
 - 27 | Seuils de Toxicité aiguë. Bromure d'hydrogène. Groupe d'Experts Toxicologues du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire. 2008.
 - 28 | Burns MJ, Linden CH - Another hot tub hazard : toxicity secondary to bromine and hydrobromic acid exposure. *Chest Journal.* 1997 ; 111 (3) : 816-19.
 - 29 | Strong inorganic acids. IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 100F. IARC, 2012. (www.iarc.fr).
 - 30 | Forsberg K, Van Den Borre A, Henry III N et Zeigler JP - Quick selection guide to chemical protective clothing. 6th ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 2014 : 260 p.
 - 31 | Base de données Biotox. INRS, 2015. Consultable sur le site (www.inrs.fr/biotox).
 - 32 | Cuves et réservoirs - Recommandation CNAMTS R 435. Paris : INRS ; 2008 (www.inrs.fr).
- ¹ [http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$vid=gestiseng:sdbeng\\$3.0](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates$fn=default.htm$vid=gestiseng:sdbeng$3.0)

Auteurs

D. Jargot, B. La Rocca, F. Marc, J. Passeron, F. Pillière, S. Robert, P. Serre, A. Simonnard.