

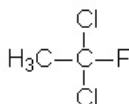
1,1-Dichloro-1-fluoroéthane

Fiche toxicologique n°234

Généralités

Edition _____ 2005

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C ₂ H ₃ Cl ₂ F	Nom	1,1-Dichloro-1-fluoroéthane
	Numéro CAS	1717-00-6
	Numéro CE	404-080-1
	Numéro index	602-084-00-X
	Synonymes	HFA-141b , HCFC-141b , R141b

Etiquette



1,1-DICHLORO-1-FLUOROÉTHANE

Attention

- H412 - Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H420 - Nuit à la santé publique et à l'environnement en détruisant l'ozone dans la haute atmosphère

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

404-080-1

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane appartient à la famille des hydrochlorofluorocarbures (HCFC), substances visées par le protocole de Montréal et par le règlement (CE) n° 2037/2000 du Parlement européen et du Conseil du 29 juin 2000 modifié relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

La production et les utilisations des HCFC sont progressivement limitées (sauf dérogations strictement réglementées) jusqu'aux interdictions programmées respectivement en 2025 et 2015

Caractéristiques

Utilisations

[2 à 4, 6]

Principales utilisations du 1,1-dichloro-1-fluoroéthane	Date d'interdiction d'utilisation (*)
• Agent d'expansion des mousses synthétiques rigides ou à peau intégrée	Janvier 2004
• Solvant pour le dégraissage et le nettoyage de pièces dans l'industrie mécanique, électronique...	Octobre 2000 : interdiction pour les usages non confinés définis dans le règlement CE n° 3093/94. Janvier 2002 : interdiction pour tous usages solvants sauf pour le nettoyage de précision de composants électriques ou autres dans les applications aérospatiales et aéronautiques (utilisation possible jusqu'en 2008). Janvier 2009 : interdiction pour le nettoyage de précision de composants électriques ou autres dans les applications aérospatiales et aéronautiques.
	Janvier 2010 : interdiction d'utilisation des HCFC vierges pour la maintenance et l'entretien d'équipements de réfrigération existants.
	Janvier 2015 : interdiction d'utilisation du HCFC 141 b.

(*) d'après le règlement CE n° 2037/2000 modifié ; s'y reporter pour plus de précisions.

Propriétés physiques

[1 à 5]

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est un liquide incolore, très volatil, d'odeur étherée légère. Il est soluble dans l'eau à raison de 4 g/L à 20 °C et dans la plupart des solvants organiques usuels.

Nom Substance	Détails	
1,1-Dichloro-1-fluoroéthane	N° CAS	1717-00-6
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	117
	Point de fusion	- 103,5 °C
	Point d'ébullition	32 °C
	Densité	1,24
	Densité gaz / vapeur	4,82
	Pression de vapeur	76,3 kPa à 25 °C
	Point d'éclair	aucun entre - 35 °C et 32 °C (point d'ébullition)
	Température d'auto-inflammation	530 à 550 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 5,6 % Limite supérieure : 17,7 % (avec apport d'une importante source d'énergie)

À 20 °C et 101 kPa, 1 ppm = 4,85 mg/m³.

Propriétés chimiques

[3 à 5]

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est un produit stable dans les conditions normales de température et de pression.

Il se dégrade aux températures élevées (> 200 °C), au contact de surfaces chaudes et en présence de flammes en libérant notamment du chlorure d'hydrogène, du fluorure d'hydrogène, du phosgène et de l'oxyde de carbone.

Le produit réagit violemment avec les métaux alcalins, les métaux (et leurs alliages) pulvérulents, notamment avec le béryllium, le magnésium, le zinc et l'aluminium.

Récipients de stockage

[4, 5]

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane peut être stocké dans des récipients en acier ou en acier inoxydable. Les alliages contenant plus de 2 % de magnésium sont à éviter.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Aucune valeur limite d'exposition professionnelle n'a été établie pour cette substance en France, aux États-Unis ou en Allemagne.

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

[7, 8]

Prélèvement par pompage de l'atmosphère sur tube adsorbant. Désorption par solvant. Dosage par chromatographie en phase gazeuse, détection ionisation de flamme.

Incendie - Explosion

[3 à 5]

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est très difficilement inflammable (pas de point d'éclair pour le liquide de - 35 °C jusqu'à la température d'ébullition de 32 °C, en coupelle fermée). Ses vapeurs peuvent former, avec apport d'une importante source d'énergie, des mélanges explosifs avec l'air.

En cas d'incendie où le produit peut se trouver présent, les agents d'extinction préconisés sont l'eau pulvérisée, les mousses spéciales, les poudres et le dioxyde de carbone.

Refroidir à l'aide d'eau les fûts exposés ou ayant été exposés au feu.

Les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants en raison de la toxicité des gaz émis lors de sa décomposition thermique.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[2, 9]

Chez l'animal, le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est principalement absorbé par voie inhalatoire et à un moindre degré par voie digestive. Il est faiblement métabolisé par le foie et excrété via les urines sous forme de métabolites.

Chez l'animal

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est facilement et rapidement absorbé par voie respiratoire chez l'animal ; le taux d'absorption est d'environ 40 fois supérieur à celui de la voie orale [8]. Chez le rat (1000 à 14 800 ppm, 6 h), l'absorption se fait en deux phases : la première, rapide (env. 80 min), est attribuée à l'absorption et la mise à l'équilibre du 1,1-dichloro-1-fluoroéthane ; elle est suivie d'une phase linéaire plus lente, liée au métabolisme saturable et au dépôt dans les tissus adipeux avec libération progressive dans le sang.

Le taux de transformation du 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est faible chez le rat. Le métabolisme passe par une oxydation en présence de cytochrome P450 (voir fig. 1 page suivante).

In vitro, en incubation avec des microsomes hépatiques de rat, le taux de transformation par perte d'halogène est faible (env. 1 %). En présence de microsomes induits par la pyridine, le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane subit une oxydation catalysée par le cytochrome P450 2E1 en 2,2-dichloro-2-fluoroéthanol ; en absence d'induction par la pyridine, la formation de métabolites n'est pas quantifiable.

In vivo, il n'y a ni élimination de fluorures urinaires (rat, 0-20 000 ppm, 90j ou 2 ans) ni fixation covalente de métabolites fluorés aux protéines hépatiques (rat, 11 400 ppm, 2 h). Une élimination urinaire de 2,2-dichloro-2-fluoroéthanolglucuronide a été montrée chez le rat (20 000 ppm, 90 j). Le 2,2-dichloro-2-fluoroéthanol libre et l'acide 2,2-dichloro-2-fluoroéthanolglucuronide n'ont pas été détectés à cette concentration d'exposition ; cependant, ce dernier a été décelé dans l'urine de rats exposés pendant 4 h à 40 000 ppm. On peut en conclure l'existence d'un seuil de concentration pour l'oxydation du 2,2-dichloro-2-fluoroéthanol. Le cytochrome P450 2E1, qui joue un rôle important dans l'oxydation, est présent dans le foie du rat et de l'homme et dans les reins du rat ; sa concentration hépatique est influencée par de nombreux inducteurs comme les solvants organiques et l'éthanol, ce qui entraîne une différence de métabolisme interindividuelle.

Une relation linéaire a été montrée, chez le rat, entre la concentration d'exposition au 1,1-dichloro-1-fluoroéthane et la quantité de 2,2-dichloro-2-fluoroéthanol excrétée dans l'urine. Les autres métabolites excrétés sont : le 2-chloro-2-fluoroéthylglucuronide, le 2-chloro-2-fluométhanol, l'acide 2-chloro-2-fluoroacétique et des fluorures inorganiques en faibles quantités. Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane inchangé n'est pas détecté [11].

Les acides carboxyliques halogénés se fixent fortement aux protéines plasmatiques ; ils sont lentement éliminés du sang et s'accumulent jusqu'à des concentrations toxiques pour le foie et les testicules.

Aucune donnée n'est disponible sur l'absorption, la distribution, la transformation métabolique ou l'élimination du 1,1-dichloro-1-fluoroéthane chez l'homme.

Schéma métabolique

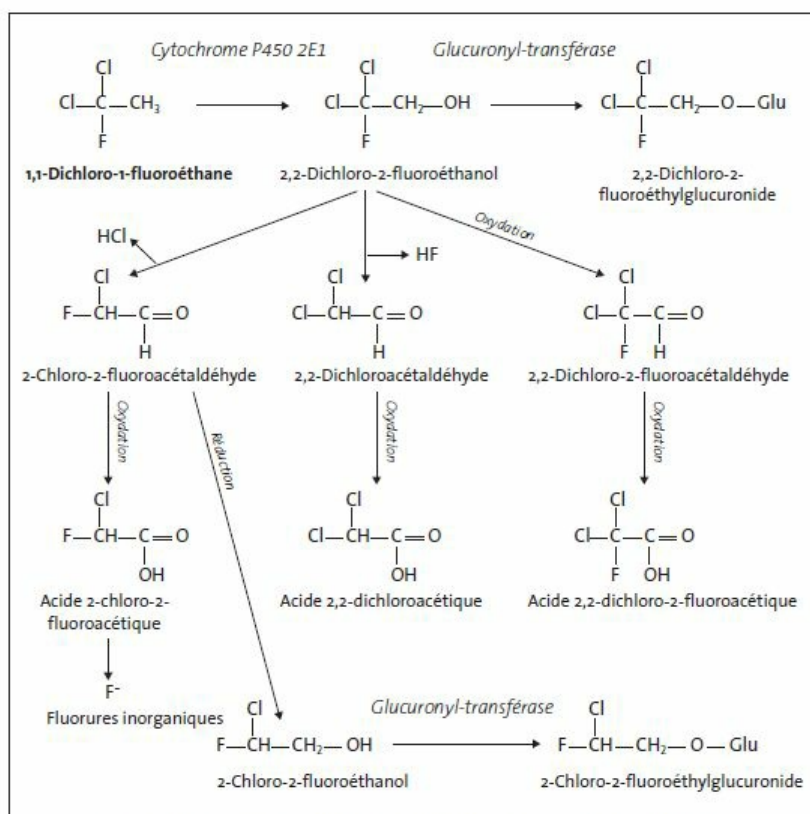


Fig. 1. Métabolisme du 1,1-dichloro-1-fluoroéthane chez le rat (d'après [9, 11])

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[2]

L'exposition aiguë par inhalation peut causer des effets sur le système nerveux central et cardiovasculaire (troubles du rythme). De fortes concentrations induisent une narcose (rôle anesthésiant). Il n'est pas sensibilisant. Il n'entraîne pas d'irritation cutanée ni respiratoire mais une légère irritation oculaire.

Les études de toxicité aiguë n'ont pas montré de létalité chez le rat exposé par voie orale à 5000 mg/kg et chez le rat et le lapin exposés par voie cutanée à 2000 mg/kg. La CL 50 par inhalation est de 100 000 ppm/30 min chez la souris et 62 000 ppm/4 h chez le rat.

Après inhalation, les signes cliniques sont ceux dus à un agent anesthésiant. Les animaux meurent par suite d'une anesthésie profonde. La narcose peut être induite chez la souris (80 000 ppm/15 min, 64 000 ppm/30 min ou 41 000 ppm/6 h). Des signes pré-narcotiques sont observés chez le rat pendant l'exposition à des concentrations supérieures à 30 000 ppm.

Les autres voies d'exposition ne révèlent qu'une piloérection (rat, 5000 mg/kg, voie orale), une légère perte de poids et une hypertrophie hépatique [12].

Chez le chien (> 10 000 ppm) et le singe (> 5000 ppm), le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane induit une sensibilisation cardiaque à l'épinéphrine avec tremblements et fibrillation ventriculaire.

Une baisse de la vigilance, du poids corporel et de la prise de nourriture, associée à des altérations biochimiques plasmatiques mineures (augmentation du cholestérol, des triglycérides et du glucose), est observée après une exposition de rats (2000-8000-20 000 ppm, 6 h/j, 5 j/sem, 2 et 4 sem). Après 13 semaines d'exposition, seul le cholestérol reste élevé. Il n'y a pas de modification du poids des organes, hématologique, macroscopique ou histologique quelle que soit la durée du traitement. La dose sans effet est de 8000 ppm [10].

Les études d'irritation chez le lapin montrent des effets très limités sur l'œil et négatifs sur la peau. Aucune irritation respiratoire n'est observée par inhalation (rat, 10 000 ppm, 25 min). Les tests de sensibilisation cutanée (Magnusson et Kligmann) effectués chez le cobaye sont négatifs.

Toxicité subchronique, chronique

[2]

Chez le rat, l'exposition chronique à de fortes doses par voie respiratoire entraîne des atteintes testiculaires et cérébrales à l'histologie.

Chez le rat, aucun effet macroscopique ou microscopique n'apparaît si l'exposition à une concentration de 20 000 ppm est prolongée pendant 52 semaines pour les deux sexes et 104 semaines pour les femelles ; seule persiste la baisse de poids corporel et de la prise de nourriture. Chez les mâles, après 2 ans d'exposition, on observe une légère augmentation du nombre des histiocytes sinusoidaux vacuolés dans les ganglions lymphatiques cérébraux, des lésions testiculaires (diminution de la taille des testicules qui présentent un aspect flasque et augmentation de l'incidence des masses testiculaires (voir § Effet cancérogène) et une atrophie des tubes séminifères (statistiquement non significative).

La concentration sans effet adverse observé est 5000 ppm pour les effets systémiques et 1500 ppm pour les effets testiculaires.

Effets génotoxiques

[2]

Les résultats in vitro et in vivo sont négatifs en dehors d'un essai cytogénétique in vitro .

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane n'est pas mutagène *in vitro* (test d'Ames sur *S. typhimurium* et *E. coli* avec et sans activation métabolique, test de réparation de l'ADN sur *E. coli*, test HGPRT sur cellules V79 de hamster négatifs). Les essais cytogénétiques *in vitro* donnent des résultats douteux (négatifs sur lymphocytes humains et positifs sur cellules ovariennes de hamster chinois).

In vivo, le test du micronoyau sur la moelle osseuse de souris est négatif jusqu'à 34 000 ppm pendant 6 h par inhalation.

Effets cancérogènes

[2]

Une étude chez le rat par inhalation a rapporté une augmentation des tumeurs bénignes des cellules testiculaires.

Une étude menée chez le rat Sprague-Dawley (1500-5000-20 000 ppm, 6 h/j, 5j/sem, 2 ans) a montré une augmentation significative, mais non liée à la dose, du taux d'hyperplasies et de tumeurs bénignes des cellules interstitielles testiculaires (cellules de Leydig). Ces tumeurs apparaissent uniquement à la fin de l'étude, affectent un seul site, chez une seule espèce, ne progressent pas vers la malignité et présentent une relation dose-effet peu claire.

Les adénomes des cellules de Leydig sont communs chez le rat âgé. L'incidence spontanée est variable d'une souche à l'autre (quelques pour cent chez le rat Sprague-Dawley, 100 % chez le rat Wistar ou Fisher 344). Ces tumeurs sont associées au processus de vieillissement (perturbation endocrinienne sénile).

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane ne présentant pas d'activité mutagène significative, l'induction de ces tumeurs serait liée à un mécanisme épigénétique qui implique une stimulation gonadotrophique excessive (le plus souvent une augmentation de la sécrétion de l'hormone lutéinisante).

Effets sur la reproduction

[2,13]

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est embryo- et fœtotoxique uniquement à des doses induisant une toxicité maternelle chez le rat. Un effet sur la fertilité est observé à fortes doses chez le rat.

Le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est embryo- et fœtotoxique uniquement à des doses induisant une toxicité maternelle chez le rat (20 000 ppm, 6^e au 16^e jour de gestation). À cette concentration, on observe des pertes post-implantatoires, des portées réduites, une baisse du poids moyen des fœtus et un retard de maturation sexuelle chez les nouveau-nés mâles [3]. La dose sans effet embryotoxique est 8000 ppm chez le rat et 12 600 ppm chez le lapin [2]. Il n'y a pas d'effet tératogène.

Dans une étude sur deux générations, chez le rat, on observe une baisse de fertilité à 20 000 ppm, uniquement dans la première génération, et sans effet histologique associé. Les nouveau-nés présentent une baisse de poids au 14^e jour, associée à un retard de maturation sexuelle chez les mâles uniquement.

Toxicité sur l'Homme

Par inhalation, le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane est responsable d'un effet anesthésique et de troubles du rythme cardiaque. A forte concentration, il peut provoquer un coma avec arrêt cardio-respiratoire. Aucune donnée n'existe sur les effets chronique, mutagène, cancérogène ou sur la reproduction.

[14, 15]

Seules quelques données concernant les effets toxiques aigus sont publiées sur cette substance.

L'inhalation de fortes concentrations dans un espace clos peut provoquer un coma avec arrêt cardiorespiratoire mortel. Des concentrations atmosphériques de 2,5 % dans l'air entraînent un effet anesthésique, celui-ci s'accompagne d'un arrêt respiratoire, d'une baisse de la pression artérielle, de rigidité musculaire et d'anomalie du rythme cardiaque (rythme nodal). Au cours d'une intoxication de ce type, un taux élevé de 1,1-dichloro-1-fluoroéthane a été retrouvé dans le sang et divers organes de la victime, et plus particulièrement le cœur.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 2005

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.

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.

Surveillance médicale renforcée

- Article R. 4624-18 du Code du travail (modifié par les décrets n° 2012-135 du 30 janvier 2012 et n° 2014-798 du 11 juillet 2014).

Classification et étiquetage

a) **substance** 1,1-dichloro-1-fluoroéthane :

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 1,1-dichloro-1-fluoroéthane, 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
 - Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 3 ; H 412
 - Dangereux pour la couche d'ozone - catégorie 1 ; H 420

- selon la directive 67/548/CEE
 - Dangereux pour l'environnement, R52/53 - R 59

b) **mélanges** (préparations) contenant du 1,1-dichloro-1-fluoroéthane :

- 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 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 1er janvier 2011 (www.developpement-durable.gouv.fr/-Transport-des-marchandises-.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane dans des locaux frais et bien ventilés, à l'abri des rayonnements solaires et de toute source de chaleur ou d'ignition (flammes, étincelles...), à l'écart des produits incompatibles. Le sol de ces locaux sera imperméable et formera cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel le liquide ne puisse se répandre au-dehors.
- Interdire de fumer.
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages. Ouvrir avec précaution les récipients car le contenu peut être sous pression.
- Prendre toutes dispositions pour éviter l'accumulation d'électricité statique.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où est utilisé le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Éviter l'inhalation de vapeurs. Travailler en appareil clos chaque fois que cela est possible. Prévoir une ventilation générale des locaux ainsi qu'une aspiration par captage localisé. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certains travaux de courte durée, à caractère exceptionnel ou pour des interventions d'urgence.
- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants (en néoprène, par exemple) et des lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Interdire de 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 1,1-dichloro-1-fluoroéthane sans prendre les précautions d'usage [16].

- Conformément à la réglementation, n'utiliser le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane qu'en machine avec zone froide.
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer immédiatement le produit après l'avoir recouvert de matériau absorbant (sable, vermiculite...). Laver ensuite à grande eau la surface ayant été souillée. Si le déversement est important, supprimer toute source potentielle d'ignition, aérer la zone, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés, munis d'un équipement de protection approprié.
- Empêcher tout rejet atmosphérique ou aqueux pollué par du 1,1-dichloro-1-fluoroéthane.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation (incinération contrôlée, par exemple, avec système de neutralisation d'acide fluorhydrique).

Au point de vue médical

- À l'embauchage, il est souhaitable de s'assurer de l'absence d'affection cardiaque, surtout si l'exposition peut accidentellement être importante.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement à grande eau. S'il persiste une douleur ou une hyperhémie conjonctivale, consulter un ophtalmologiste.
- En cas d'inhalation massive, retirer la victime de la zone polluée, prévenir un médecin et débiter une réanimation symptomatique, si cela s'avère nécessaire. Une surveillance neurologique et cardiovasculaire peut être utile dans les heures qui suivent l'accident. En cas de collapsus, on s'abstiendra d'utiliser des médicaments adrénergiques.

Bibliographie

- 1 | KIRK-OTHEMER - Encyclopedia of chemical technology, 4^e éd. New York, John Wiley and Sons, 1992, Vol. 11, pp. 499-521.
- 2 | 1,1-Dichloro-1-fluoroéthane (HCFC 141b) - Joint assessment of commodity chemicals N° 29. Bruxelles, European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC), 1994.
- 3 | Partially halogenated chlorofluorocarbons (Ethane derivatives). Genève, OMS, coll. Environmental Health Criteria n°139,1992,130 p.
- 4 | ISCEON 141b - Safety data sheet. Bristol, Rhône-Poulenc Chemicals, 1994.
- 5 | SOLKANE (R) 141 b - Fiche de données de sécurité. Paris, Solvay SA, 27 sept. 1996.
- 6 | Forane 141 b - Fiche de données de sécurité. Paris La Défense, Arkema, 2004.
- 7 | Base de données Métropol. Métrologie des polluants. Fiche n° 029. Hydrocarbures aliphatiques halogénés. Mise à jour 23/09/04 (www.inrs.fr).
- 8 | OSHA Sampling and Analytical Methods. Méthode 113. Nov. 1998 (www.osha-slc.gov/dts/sltc/methods).
- 9 | DEKANT W. - Toxicology of chlorofluorocarbon replacements. Environmental Health Perspectives, 1996,104, suppl. 1, pp. 75-83.
- 10 | 1,1-Dichloro-1-fluoroéthane - In : Hazardous substances data bank (HSBD). Hamilton, Canadian Center for Occupational Health and Safety, 1998, n°6757.
- 11 | YIN H., ANDERS M.W., JONES J.-P.- Metabolism of 1,1-dichloro-1-fluoro-éthane and 1-fluoro-1,2,2-trichloroéthane : electronic factors govern the regioselectivity of cytochrome P450-dependent oxydation. Chemical Research in Toxicology, 1996, 9,1, pp. 50-57.
- 12 | Dichlorofluoroéthane - In : Base de données MSDS. Hamilton, Canadian Center for Occupational Health and Safety, 1996, n° CEF0141B.
- 13 | RUSCH G.M. et coll. - Inhalation teratology and two-generation reproduction studies with 1,1-dichloro-1-fluoroéthane (HCFC-141b). Food and Chemical Toxicology, 1995,33,4, pp. 285-300.
- 14 | ASTIER A., PARAIRE F. - Fatal intoxication with 1,1-dichloro-1-fluoro-éthane. The New England Journal of Medicine, 1997,337, p. 940.
- 15 | JOHANSON J.-S. - Fatal intoxication with 1,1-dichloro-1-fluoroéthane. The New England Journal of Medicine, 1998,338, p.201.
- 16 | Cuves et réservoirs - Recommandation CNAM R 276. INRS.

Auteurs

N. Bonnard, M.-T. Brondeau, M. Falcy, D. Jargot, J.-C. Protois, O. Schneider, P Serre.