

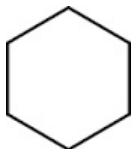
Cyclohexane

Fiche toxicologique n°17

Généralités

Edition _____ Mise à jour 2010

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails
C ₆ H ₁₂	Nom Cyclohexane
	Numéro CAS 110-82-7
	Numéro CE 203-806-2
	Numéro index 601-017-00-1



CYCLOHEXANE

Danger

- H225 - Liquide et vapeurs très inflammables
- H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H336 - Peut provoquer somnolence ou vertiges
- H410 - Très 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.
203-806-2

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Caractéristiques

[1, 2]

Le cyclohexane est utilisé principalement comme matière première dans l'industrie chimique : c'est un intermédiaire de synthèse de l'acide adipique, du caprolactame, du 1,6-hexaméthylènediamine, matériaux de base pour la fabrication du nylon.

Il est utilisé dans la formulation de colles notamment colles polychloroprènes qui en renferment 10 à 30 %, dans les peintures et encres d'imprimerie.

C'est également un solvant de résines, huiles, graisses, bitumes, un solvant d'extraction des huiles essentielles, utilisé en chimie fine, dans l'industrie pharmaceutique.

Propriétés physiques

[1, 3]

Le cyclohexane est un liquide incolore et mobile, d'odeur âcre, pratiquement insoluble dans l'eau (58 mg/L à 25 °C), miscible à de nombreux solvants organiques. C'est un produit volatil.

Nom Substance	Détails	
Cyclohexane	Formule	C₆ H₁₂
	N° CAS	110-82-7
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	84,16
	Point de fusion	6,5 °C
	Point d'ébullition	80,7 °C
	Densité	0,779-0,784
	Densité gaz / vapeur	2,9
	Pression de vapeur	10,3 kPa à 20 °C 24,6 kPa à 40 °C
	Point d'éclair	- 20 °C (en coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	245-260 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	limite inférieure : 1,3% limite supérieure : 8,4%
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	3,44

À 20 °C et 101,3 kPa, 1 ppm = 3,5 mg/m³.

Propriétés chimiques

[1]

Le cyclohexane est un produit stable dans les conditions normales d'utilisation. Il ne corrode pas les métaux usuels. Il peut réagir violemment avec les oxydants puissants (risque d'incendie et d'explosion).

Récipients de stockage

Le stockage du cyclohexane s'effectue généralement dans des récipients métalliques. Le verre est également utilisé pour de petites quantités ; dans ce cas, les bonbonnes seront protégées par une enveloppe métallique plus résistante, convenablement ajustée.

Les emballages en matière plastique sont déconseillés.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle **contraignantes** dans l'air des locaux de travail ont été établies en France pour le cyclohexane (art. R. 4412-149 du Code du travail)

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)
Cyclohexane	France (VLEP contraignante)	200	700
Cyclohexane	Union européenne (2006)	200	700
Cyclohexane	États-Unis (ACGIH-2002)	100	350
Cyclohexane	Allemagne (Valeurs MAK)	200	700

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

Les méthodes de mesurage, destinées à évaluer le niveau réel des concentrations de la substance dans l'air des lieux de travail, comprennent successivement :

- Prélèvement par pompage de l'atmosphère au travers d'un tube rempli de deux plages de charbon actif.
- Désorption par le sulfure de carbone ou par un mélange ternaire dichlorométhane/sulfure de carbone/méthanol.
- Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme [10-13].

Utilisation possible d'appareils à réponse instantanée équipés des tubes réactifs colorimétriques : Cyclohexane 100/a (Draeger), Hexane 102 H et 102 L (Gastec) ou Hexane-20 (MSA), mais ces tubes ne sont ni sélectifs, ni spécifiques du cyclohexane. Les hydrocarbures (saturés ou aromatiques), les alcools et d'autres solvants organiques peuvent donner une réponse semblable.

Incendie - Explosion

[1, 3]

Le cyclohexane est un liquide très inflammable (point d'éclair en coupelle fermée = - 20 °C). Les vapeurs sont plus denses que l'air. Elles peuvent former des mélanges explosifs avec l'air.

En cas d'incendie, les agents d'extinction préconisés sont le dioxyde de carbone, les poudres chimiques et les mousses spéciales. L'eau n'est pas recommandée ; on pourra toutefois l'utiliser sous forme pulvérisée pour éteindre un feu important.

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

Les intervenants, qualifiés, seront équipés d'appareils de protection respiratoire isolants autonomes et de combinaison de protection spéciale.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[1]

Par voies orale et inhalatoire, le cyclohexane est absorbé en quasi totalité. Par voie cutanée, l'absorption est fonction de la concentration de la substance. La distribution est rapide, avec une préférence pour les tissus adipeux. La voie principale de métabolisme est hépatique. L'élimination est essentiellement pulmonaire sous forme inchangée ou après métabolisation complète sous forme de CO₂. Le passage dans le lait maternel est possible.

Chez l'animal

Absorption chez l'animal

Par voie orale ou inhalatoire, le cyclohexane est absorbé en quasi-totalité. Par voie dermique, le pourcentage d'absorption varie en fonction de la concentration de substance ; on peut estimer à 5 % l'absorption de cyclohexane liquide mis en contact de la peau.

Distribution chez l'animal

La distribution à tous les tissus est rapide avec une préférence pour les tissus adipeux (sans évidence d'accumulation).

Métabolisme chez l'animal

La voie principale de métabolisation est hépatique. Une première hydroxylation conduit à la formation de cyclohexanol. Ce métabolite sera oxydé en cyclohexanone ou hydroxylé en 1,2-cyclohexanediol ou en 1,4-cyclohexanediol. La répartition entre ces différents métabolites et les éventuelles glucurono- ou sulfo-conjugaisons dépendent de la dose administrée et de l'espèce considérée.

Chez l'homme, la voie principale du métabolisme aboutit à la formation de 1,2-cyclohexanediol glucuronoconjugué et de 1,4-cyclohexanediol excrété tel quel. Le rapport 1,2-/1,4-cyclohexanediol est indépendant de la dose et du sexe. Le métabolisme fait intervenir certaines enzymes du cytochrome P₄₅₀.

Élimination chez l'animal

L'élimination du cyclohexane est essentiellement pulmonaire, sous forme inchangée ou, après métabolisation complète, sous forme de CO₂.

On retrouve principalement trois métabolites dans les urines : le cyclohexanol, le 1,2-cyclohexanediol et le 1,4-cyclohexanediol qui représentent respectivement 0,5 %, 23,4 % et 11,3 % de la dose réellement absorbée [4].

Chez l'homme, la demi-vie d'élimination du 1,2-cyclohexanediol est de 16 heures, celle du 1,4-cyclohexanediol est de 18 heures.

Le passage dans le lait maternel est également possible.

Surveillance biologique de l'exposition

Plusieurs paramètres sont proposés pour la surveillance biologique de l'exposition et disponibles en pratique courante : le dosage sanguin du cyclohexane immédiatement en fin de poste ainsi que les dosages urinaires du cyclohexane et du cyclohexanol en fin de poste de travail. Aucune valeur guide biologique n'a été établie pour ces paramètres.

Le dosage des cyclohexanediols urinaires en fin de poste et fin de semaine de travail est bien corrélé à l'exposition de la semaine et moins influencé par les co-expositions que les dosages précédemment cités ; il n'est cependant pas encore disponible en routine en France. La Commission allemande a fixé à 170 mg/g de créatinine la valeur BAT pour le 1,2-cyclohexanediol total urinaire en fin de poste après plusieurs postes (chez les sujets non professionnellement exposés, des taux de 1,2-cyclohexanediol inférieurs à 0,5 mg/g de créatinine sont retrouvés). [9]

Toxicité expérimentale

Le cyclohexane présente une toxicité expérimentale modérée qui se manifeste à des doses assez élevées par des signes neurocomportementaux. Aucun effet mutagène, cancérigène ou de toxicité pour la reproduction n'a été mis en évidence.

Toxicité aiguë

[1]

Chez le rat, la DL50 par voie orale est de l'ordre de 20 g/kg.

La pénétration cutanée est faible puisqu'il faut une quantité de plus de 100 g/kg pour provoquer la mort des lapins d'expérience. Les signes observés sont neurologiques (ataxie, trouble de l'équilibre et coma), digestifs (diarrhée); il est parfois noté une atteinte hépatique et rénale.

La CL50 n'a pas été déterminée; toutefois, des lapins exposés durant 8 heures à une concentration de 18 500 ppm ou à 26 600 ppm pendant 1 heure meurent. Des concentrations de l'ordre de 500 ppm ne provoquent pas d'anomalie chez les animaux exposés.

Par inhalation, chez le rat, le cyclohexane peut provoquer des perturbations neurocomportementales dès 2000 ppm. Ces effets augmentent progressivement en fonction de la dose (difficultés de concentration sur une tâche à effectuer, effets narcotiques, tremblements, troubles de l'équilibre...). Aucun effet n'a été observé à la dose de 400 ppm.

Le cyclohexane, comme de nombreux solvants, possède des propriétés dégraissantes. Un contact répété avec la peau favorise le développement progressif d'une irritation parfois sévère.

Le cyclohexane est faiblement irritant pour les yeux.

Un test cutané chez le cobaye ne montre pas d'effet sensibilisant du cyclohexane.

Toxicité subchronique, chronique

[1]

, la toxicité chronique est limitée, elle n'est observée qu'à fortes doses et comprend essentiellement une légère toxicité hépatique, voire rénale (lapin).

Chez le rat, une étude récente montre que l'administration de cyclohexane, par inhalation, pendant 90 jours, à la concentration de 7 000 ppm, provoque une légère toxicité hépatique. Aucun effet n'a été observé à 2000 ppm.

Une partie des animaux de cette étude a fait l'objet d'une évaluation spécifique des éventuelles propriétés neurotoxiques du cyclohexane. Des tests d'activité neurologique fonctionnelle, d'activité motrice et des examens d'autopsie n'ont pas mis en évidence de neurotoxicité chronique.

La même étude réalisée chez la souris a donné des résultats similaires: la dose sans effet neurologique peut être évaluée à 500 ppm et une hypertrophie hépatique n'est observée qu'à 7000 ppm.

Une étude plus ancienne chez le lapin montre qu'une concentration de 440 ppm, 8 h/j pendant 6 mois, n'entraîne aucune anomalie. Il faut une dose de 780 ppm, 6 h/j à 50 reprises, pour obtenir une altération modérée du foie et des reins. Dans une autre expérience, la concentration de 3300 ppm dans les mêmes conditions ne provoque aucune anomalie chez cet animal.

Effets génotoxiques

[1]

Il n'est pas mutagène dans un certain nombre d'essais *in vitro*: deux tests d'Ames, deux tests de mutation génique sur cellules de lymphome de souris, un test d'échange de chromatides sœurs sur cellules ovariennes de hamster chinois, un test de synthèse non programmée de l'ADN sur lymphocytes humains.

Dans un test d'adduit à l'ADN sur *E. Coli* et un test *in vivo* de cytogénétique sur moelle osseuse de rat, des résultats douteux ont été observés. Toutefois, les effets non liés à la dose et de faible amplitude sont considérés comme non significatifs.

Un test de dominance létale chez la drosophile a donné des résultats négatifs.

Effets cancérigènes

[1]

Une étude d'initiation-promotion réalisée chez la souris par voie cutanée a montré une faible activité promotrice mais aucune activité initiatrice. Un résultat négatif dans un test de transformation cellulaire (cellules SA7/SHE) a également été observé.

Effets sur la reproduction

[1]

La substance est dépourvue d'effets expérimentaux sur la fertilité et le développement.

Fertilité

Une étude 2-génération, par inhalation, a été réalisée chez le rat.

Hormis une légère diminution du poids des petits à 7000 ppm en présence de toxicité maternelle, aucun effet n'a été mis en évidence sur les paramètres de la fertilité à la dose testée la plus forte (7 000 ppm).

De plus, aucun effet macroscopique ou microscopique n'a été mis en évidence sur les organes de la reproduction dans les études par administration répétée.

Développement

Deux études, par inhalation, ont été effectuées chez le rat et chez le lapin. Aucun effet n'a été mis en évidence sur les petits à la plus forte dose testée (7000 ppm). Les doses sans effet chez les mères sont de 500 ppm chez le lapin et 3000 ppm chez le rat.

Toxicité sur l'Homme

Le cyclohexane provoque une dépression du système nerveux central, il est peu irritant pour la peau et les yeux. Lors d'exposition répétée, il n'est pas noté d'atteinte neurologique périphérique ou hématologique.

Toxicité aiguë

[1, 7]

Comme chez l'animal, le cyclohexane est essentiellement un déprimeur du système nerveux central.

En cas d'intoxication importante, on peut observer des vertiges, une perte de conscience, des tremblements et une aréflexie. Ces signes peuvent s'accompagner de nausées et de vomissements et dans les cas graves d'un collapsus cardio-vasculaire parfois mortel.

En cas d'ingestion, une partie du produit peut passer dans les bronches et provoquer une pneumopathie avec détresse respiratoire, parfois retardée.

Une récente étude sur volontaires humains (inhalation de 250 ppm pendant 4 heures) n'a montré aucun effet sur le comportement ou les capacités neurologiques. Certains sujets se plaignaient de troubles tels que céphalées et irritation de la gorge et des yeux.

Dans une autre étude réalisée sur un très petit nombre de volontaires, on a rapporté des signes d'irritation oculaire lors d'une exposition à une concentration de 5 ppm.

Toxicité chronique

[1, 5, 6]

Aucun effet chronique n'a été imputé à une exposition chronique au cyclohexane seul, en particulier neuropathie ou atteinte hématologique.

Dans une étude récente, les conséquences sur le système nerveux périphérique de l'exposition professionnelle (concentration atmosphérique moyenne inférieure à 100 ppm) d'un petit nombre d'employées d'une fabrique de bagages ont été évaluées : aucune anomalie électromyographique n'a été détectée (conduction sensitive et motrice) [8].

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 3^{ième} trimestre 2010

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 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.

Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 4227-1 à R. 4227-41 du Code du travail.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-57 du Code du travail.
- Décret 96-1010 modifié du 19 novembre 1996 (JO du 24 novembre 1996) relatif aux appareils destinés à être utilisés en atmosphère explosible.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Article R.4412-149 du Code du travail (décret du 9 février 2006 fixant des VLEP contraignantes - JO du 10/02/2006).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Européennes)

- Directive 2006/15/CE de la Commission du 7 février 2006 (JOCE du 9 février 2006).

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° 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.

Classification et étiquetage

a) **Substance** cyclohexane :

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

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008 modifié
 - Liquide et vapeurs très inflammables catégorie 2 ; H 225

- o Danger par aspiration catégorie 1 ; H 304
- o Irritation cutanée catégorie 2 ; H 315
- o Toxicité spécifique pour certains organes cibles, exposition unique catégorie 3 : effets narcotiques ; H 336
- o Danger pour le milieu aquatique, danger aigu catégorie 1 ; H 400
- o Danger pour le milieu aquatique, danger chronique catégorie 1 ; H 410.
- selon la directive 67/548/CEE
 - o Facilement inflammable ; R 11
 - o Nocif ; R 65
 - o Irritant ; R 38 R 67
 - o Dangereux pour l'environnement. N ; R 50-53.

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

- 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.

Interdiction / Limitations d'emploi

- Règlement (CE) n° 552/2009 de la Commission du 22 juin 2009 modifiant l'annexe XVII du règlement REACH (CE) relative aux restrictions applicables à certaines substances dangereuses (point 57 : cyclohexane, limitation de mise sur le marché pour la vente au grand public d'adhésifs de contact à base de néoprène renfermant 0,1 % ou plus de cyclohexane).

Protection de la population

- Article L. 1342-2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73, articles R. 1342-1 à R. 1342-12 du Code de la santé publique :
 - o étiquetage (cf. § réglementation).

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.installationsclassees.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 cyclohexane dans des locaux frais et bien ventilés, à l'abri des rayonnements solaires et de toute source de chaleur ou d'ignition (flammes, étincelles...) et à l'écart des produits oxydants.
Le sol des locaux sera incombustible, imperméable et formera cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel le liquide ne puisse se répandre au-dehors.
- Interdire de fumer.
- Prendre toutes dispositions pour éviter l'accumulation d'électricité statique.
- Mettre le matériel, notamment le matériel électrique, y compris l'éclairage, en conformité avec la réglementation en vigueur.
- Maintenir les récipients soigneusement fermés et étiquetés correctement.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où est utilisé le cyclohexane. En outre :

- Instruire le personnel des dangers présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Entreposer dans les ateliers des quantités de produit ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.
- Éviter l'inhalation de vapeurs. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certaines opérations exceptionnelles de courte durée ; leur choix dépend des conditions de travail ; si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type A. Pour des interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire autonome isolant est nécessaire.
- Contrôler régulièrement la teneur de l'atmosphère en cyclohexane.
- Éviter tout contact de produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des équipements de protection individuelle : vêtements de travail, gants imperméables (par exemple en caoutchouc nitrile, en Viton® ; certaines matières telles que le caoutchouc naturel, le polychloroprène, le caoutchouc butyle et le PVC sont à éviter [14]) et lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.

- Ne pas fumer, boire ou manger dans les ateliers. Observer une hygiène corporelle et vestimentaire très stricte : passage à la douche, lavage soigneux des mains après manipulation et changement de vêtements après le travail, rangement séparé des vêtements de ville et des vêtements de travail. L'employeur assurera l'entretien et le lavage fréquent des vêtements de travail qui devront rester dans l'entreprise.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du cyclohexane sans prendre les précautions d'usage [15].
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par le cyclohexane.
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer immédiatement le produit après l'avoir recouvert de matériau absorbant inerte (sable, terre). 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.
- 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).

Au point de vue médical

- À l'embauchage et au cours des visites périodiques, l'examen clinique comportera, entre autres, un examen soigneux de la peau et une recherche de signes évoquant un syndrome psycho-organique débutant.
- Sauf si le médecin l'estime nécessaire, il n'apparaît pas impératif, en cas d'exposition modérée et dans l'état actuel des connaissances, de pratiquer des examens complémentaires chez les sujets exposés au cyclohexane.
- On avertira les femmes enceintes ou désirant procréer du risque éventuel, bien que mal connu, pour la grossesse lors d'expositions à de fortes concentrations de solvant.
- Surveillance biologique [9] : il n'existe pas de paramètre disponible en pratique courante en France et disposant d'une valeur de référence pour la population professionnellement exposée. (Voir Toxicocinétique - Métabolisme).
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou des services de secours d'urgence médicalisés.
- En cas de contact cutané ou muqueux, laver la peau à grande eau, immédiatement pendant 15 minutes au moins ; retirer en même temps les vêtements souillés ou suspectés de l'être, qui ne seront réutilisés qu'après avoir été décontaminés. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- En cas d'injection sous-cutanée, consulter un chirurgien dans tous les cas.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant 15 minutes au moins, paupières bien écartées. Une consultation ophtalmologique sera indispensable s'il apparaît localement une douleur, une rougeur ou une gêne visuelle.
- En cas d'ingestion, ne pas provoquer de vomissements et ne pas faire ingérer de lait ou de matières grasses ; après avis médical, on pourra faire absorber du charbon activé.
- En cas d'inhalation, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les intervenants.
- Dans les deux derniers cas, si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité ; en cas d'arrêt respiratoire, commencer les manœuvres de ventilation assistée ; même si l'état initial est satisfaisant, transférer, si nécessaire par ambulance médicalisée, en milieu hospitalier où pourra être effectuée une radiographie du thorax. Une surveillance de l'état de conscience, des fonctions cardiovasculaires et pulmonaires ainsi qu'un traitement symptomatique en milieu de soins intensifs peuvent s'avérer nécessaires.

Bibliographie

- 1 | Cyclohexane. European Union risk assessment report. Vol. 41. European Chemicals Bureau, 2004 (ecb.jrc.it/esis/).
- 2 | KIRK-OTMHER - Encyclopedia of Chemical Technology, 4th ed. Vol. 13. New York : John Wiley and sons. 1995 : 829-837.
- 3 | Cyclohexane. In : HSDB. NLM, 2002.
- 4 | Mraz J et al. - 1,2- and 1,4-cyclohexanediol major urinary metabolites and biomarkers of exposure to cyclohexane, cyclohexanone and cyclohexanol in humans. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 1998 (71) : 560-565.
- 5 | Toxicity Review 25. Part 2 - Cyclohexane. Londres : Health and Safety Executive (HSE), 1991.
- 6 | Mutti et al. - Neurophysiological effects of long-term exposure to hydrocarbon mixtures. *Arch Toxicol*. 1982, suppl 5 : 120-124.
- 7 | O'Donoghue JL - Neurotoxicity of industrial and commercial chemicals, vol. 2. Boca Raton, CRC Press 1985 : 87.
- 8 | Yuasa J et al. - Investigation on neurotoxicity of occupational exposure to cyclohexane a neurophysiological study. *Occup. Environ. Med*. 1996 (53) : 174-179.
- 9 | Cyclohexane. In : BIOTOX. Guide biotoxicologique pour les médecins du travail. Inventaire des dosages biologiques disponibles pour la surveillance des sujets exposés à des produits chimiques. INRS, 2009 (www.inrs.fr/biotox).
- 10 | Mélanges de vapeurs d'hydrocarbures C6 à C12. Fiche 055. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2009 (www.inrs.fr/metropol/).
- 11 | Kohlenwasserstoffe, aliphatisch. BIA 7732. BIA-Arbeitsmappe, Messung von Gefahrstoffen, Erich Schmidt Verlag (2005).
- 12 | Hydrocarbons, BP 36°-216°C. Method 1500. In : NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 4th edition. NIOSH, 2003 (www.cdc.gov/niosh/nmam).
- 13 | Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse de gaz et vapeurs organiques. Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption par solvant. Norme X 43-267. Paris : AFNOR ; 2004.
- 14 | Forsberg K, Mansdorf SZ - Quick selection guide to chemical protective clothing. 5th ed. Hoboken : John Wiley and Sons ; 2007 : 203 p.
- 15 | Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R 435. Paris : INRS ; 2008.

Auteurs

N. Bonnard, M. Falcy, A. Fastier, D. Jargot