

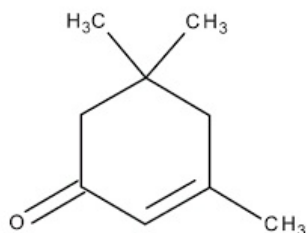
Isophorone

Fiche toxicologique n°118

Généralités

Edition _____ 2006

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C ₉ H ₁₄ O	Nom	Isophorone
	Numéro CAS	78-59-1
	Numéro CE	201-126-0
	Numéro index	606-012-00-8
	Synonymes	3,5,5-Triméthylcyclohex-2-énone, 3,5,5-Triméthyl-2-cyclohexén-1-one

Etiquette



ISOPHORONE

Attention

- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H312 - Nocif par contact cutané
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H335 - Peut irriter les voies respiratoires
- H351 - Susceptible de provoquer le cancer

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
201-126-0

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour les mentions de danger H302 et H312, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

[1, 3 à 5]

- Solvant pour résines naturelles et synthétiques (résines cellulosiques, vinyliques, alkydes, époxydiques, polyacrylates, phénoliques), utilisé notamment dans l'industrie des peintures, laques, vernis, encres d'imprimerie, colles et revêtements.
- Solvant pour la formulation de concentrés émulsifiables de produits phytopharmaceutiques (insecticides, herbicides).
- Intermédiaire de synthèse.

Propriétés physiques

[1 à 8]

L'isophorone se présente sous forme d'un liquide incolore à jaune pâle, d'odeur camphrée perceptible dès 0,2 ppm. Le produit commercial renferme moins de 3 % d'impuretés, principalement l'isomère β -isophorone (3,5,5-triméthylcyclohex-3-én-1-one).

L'isophorone est très peu soluble dans l'eau (12 g/l à 20 °C) et miscible à la plupart des solvants organiques (hydrocarbures, alcools, esters, éthers, cétones, hydrocarbures halogénés). Elle forme un azéotrope avec l'eau (16,1 % en poids d'isophorone) qui bout à 99,5 °C.

C'est un solvant à haut point d'ébullition, modérément volatil et qui s'évapore lentement. Il dissout un grand nombre de substances (huiles, graisses, gommés, polymères, résines naturelles ou de synthèse).

Nom Substance	Détails	
Isophore	N° CAS	78-59-1
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	138,2
	Point de fusion	-8,1
	Point d'ébullition	215 à 215,5 °C
	Densité	0,92
	Densité gaz / vapeur	4,77
	Pression de vapeur	0,04 kPa à 20 °C 0,27 kPa à 50 °C
	Point d'éclair	80 à 85 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	460 à 470 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 0,8 % Limite supérieure : 3,8 %
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	1,67 (flacon) 1,73 (hplc)

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 5,71 mg/m³.

Propriétés chimiques

[1, 3, 6]

L'isophorone est un produit stable. Elle peut toutefois se colorer et former des dépôts en cas de stockage prolongé. Le produit réagit vigoureusement avec les oxydants puissants (peroxyde d'hydrogène, acide perchlorique, acide nitrique), les bases fortes, les amines. Il ne corrode pas les métaux usuels.

Récipients de stockage

Le stockage s'effectue généralement dans des récipients en acier et acier inoxydable. Le verre est également utilisable pour de petites quantités. L'acier galvanisé, l'aluminium, les caoutchoucs et les matières plastiques sont à éviter [9].

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	Valeur Plafond /ppm
Isophore	France (VLEP indicative - circulaire)	5	25	

Isophore	Etats-Unis (ACGIH)	-	-	5
Isophore	Allemagne (Valeur MAK)	2	11	

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement au travers d'un tube adsorbant rempli de charbon minéral à base de pétrole ou de résine XAD-4. Désorption au sulfure de carbone ou par l'éther diéthylique. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme [14, 15].
- Appareil à réponse instantanée équipé du tube réactif colorimétrique Gastec (Cyclohexanone n° 154) qui permet de mesurer également l'isophorone dans une gamme de concentrations 2-30 ppm.

Incendie - Explosion

[3, 7]

L'isophorone est un liquide modérément inflammable (point d'éclair en coupelle fermée = 84 °C) dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air à chaud.

Les agents d'extinction préconisés sont le dioxyde de carbone, les poudres chimiques ou les mousses spéciales anti-alcool. L'eau, même sous forme de brouillard ou de jet, risque d'être inefficace dans les cas de grands feux. On pourra toutefois l'utiliser sous forme pulvérisée pour refroidir les récipients exposés ou ayant été exposés au feu.

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

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[10, 11]

Il n'y a pas de données sur la toxicocinétique humaine. Chez l'animal, l'isophorone est bien absorbée par inhalation et ingestion, rapidement distribuée dans tout l'organisme et excrétée soit sous forme inchangée dans l'urine et l'air expiré soit sous forme de métabolites dans l'urine.

Chez l'animal

Après ingestion, la substance est rapidement distribuée chez le rat et le lapin et détectée dans le foie, les reins, l'estomac, le pancréas, les surrénales, la rate et les glandes préputiales.

Après inhalation, les plus fortes concentrations sont retrouvées dans les reins, les surrénales, le foie, le pancréas, et le cerveau du rat.

Au vu de sa toxicité après exposition dermique, un passage percutané est probable.

L'isophorone est éliminée rapidement : le rat mâle, exposé par voie orale à de la ¹⁴C]-isophorone, excrète, après 24 h, 93 % des molécules radiomarquées majoritairement dans l'urine, mais aussi dans les fèces et l'air expiré ; il reste 3,7 % dans le foie, 1,1 % dans les reins et 0,7 % dans les glandes préputiales (sous forme liée à l' α 2u-globuline). Chez le lapin, une dose orale de 1 g/kg est éliminée dans l'air expiré et l'urine, partiellement sous forme inchangée et sous forme de 4 métabolites (voir fig. 1). Le rat excrète, dans l'urine, plus de 3,5,5-triméthylcyclohexanone (dihydroisophorone) et moins d'isophorol que le lapin.

Schéma métabolique

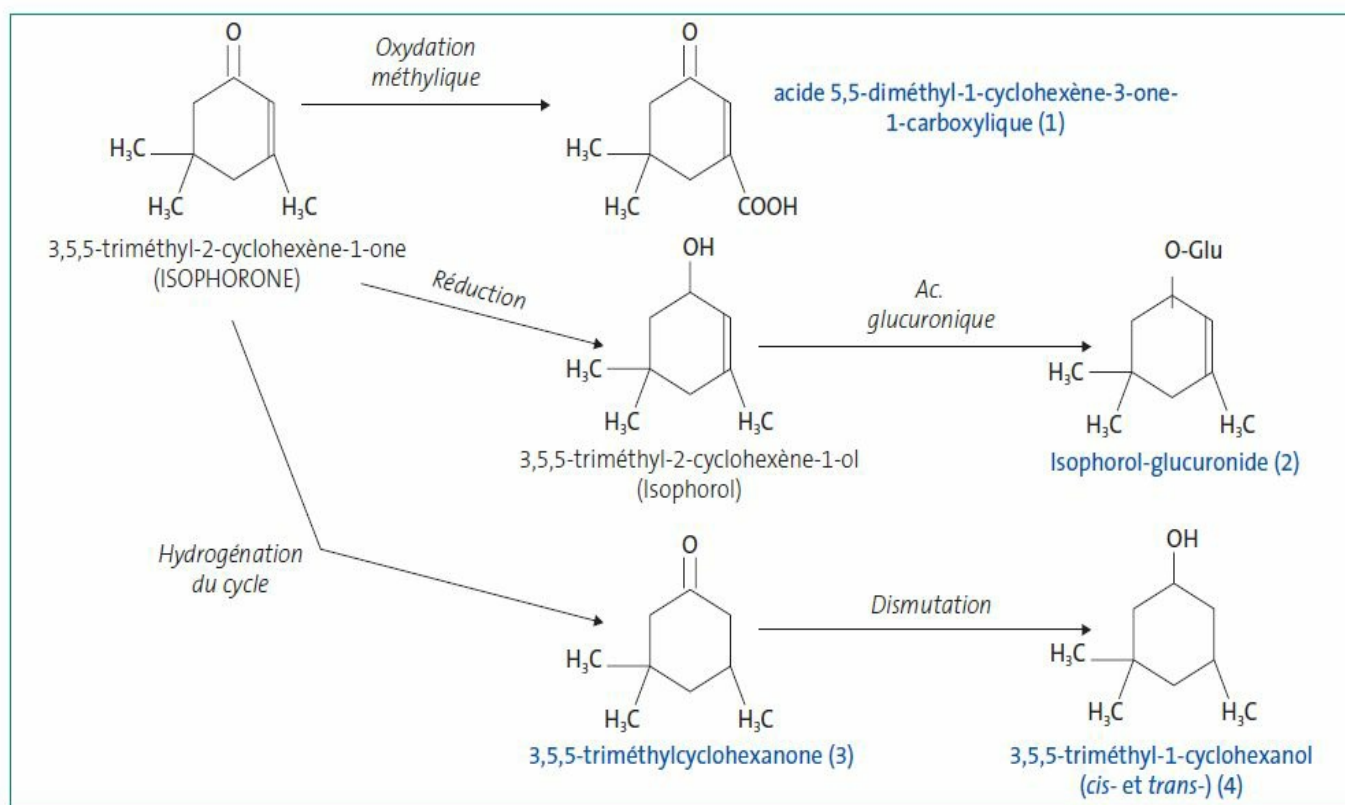


Fig. 1 Métabolisme de l'isophorone chez le rat et le lapin [2]

Toxicité expérimentale

[10, 11]

Toxicité aiguë

L'effet prédominant d'une exposition aiguë, quelle que soit la voie, est une dépression du système nerveux central (narcose, prostration, coma) accompagnée d'une irritation du tractus exposé.

Voie	Espèce	DL50/CL50
Orale	Rat	1 500-2 700 mg/kg
	Souris	2 000-2 200 mg/kg
	Cobaye	1 000 mg/kg
	Lapin	2 000 mg/kg
Inhalation	Rat	7 000 mg/m ³ /4 h (1 226 ppm)
	Souris	> 3 500 mg/m ³ /6 h (612 ppm)
	Cobaye	> 26 000 mg/m ³ /8 h (4 553 ppm)
	Lapin	> 7 000 ppm/6 h
Cutanée	Rat	1 700 mg/kg
	Lapin	1 200-1 380 mg/kg

Tableau I. Toxicité aiguë de l'isophorone

Une exposition pendant 6 h à 619 ppm provoque, chez le rat et la souris, une congestion pulmonaire légère, réversible en 14 jours ; à plus forte concentration (7 000 ppm pendant 5 h), les rats et les lapins présentent des poumons hémorragiques avec dilatation vasculaire des capillaires alvéolaires et des vaisseaux péribronchiques.

L'autopsie de rats, morts après exposition par voie orale, révèle une congestion des poumons, des reins, des surrénales et du pancréas ainsi qu'une inflammation du tractus gastro-intestinal ; ces modifications ne sont plus observées chez les animaux qui survivent après 14 jours.

Irritation - Sensibilisation

Chez le lapin, l'isophorone déposée sur la peau (sous occlusion pendant 24 h) provoque, selon la dose, une irritation allant d'un érythème léger réversible à des escarres plus persistants. Une application directe dans l'œil, ou une exposition à de fortes concentrations de vapeurs, déclenche une irritation de la conjonctive et une opacité cor-néenne réversibles en 7 jours.

Une irritation respiratoire a été montrée chez la souris ; la RD50 est de 27,8 ppm pour une exposition de 5 min [12].

Chez le cobaye le test de maximalisation n'a pas mis en évidence de potentiel sensibilisant de l'isophorone (induction 10 % intradermique, déclenchement 100 % cutané).

Toxicité subchronique, chronique

[10, 11, 13]

Une exposition prolongée provoque, chez l'animal, une dépression du système nerveux central ainsi que des effets hépatiques et rénaux.

L'effet majeur d'une exposition répétée ou prolongée par inhalation est une dépression du système nerveux central (léthargie, ataxie). À l'autopsie, il n'y a pas de modification pulmonaire chez le rat et le lapin exposés à 250 ppm (6 h/j, 5 j/sem pendant 18 mois). Une congestion hépatique et des modifications rénales (dilatation de la capsule de Bowman (> 50 ppm) et albuminurie (500 ppm)) apparaissent chez le rat mâle et le cobaye exposés pendant 6 semaines (8 h/j, 5 j/sem).

Après exposition orale (250-500-1 000 mg/kg/j, 5 j/sem, 90 j), on note une baisse de poids, des modifications hépatiques chez la souris mâle uniquement (nécrose de coagulation et hépatocytomégalie) et rénales chez le mâle exclusivement (inflammation focale chronique chez la souris ; hyperplasie des cellules tubulaires et des cellules épithéliales du pelvis ainsi qu'une minéralisation des tubules rénaux chez le rat). L'hyperplasie et la minéralisation tubulaires, spécifiques au rat mâle, serait dues à la liaison de l'isophorone et/ou de ses métabolites avec l' α 2u-globuline et à la formation de gouttelettes protéiques dans les tubes rénaux ; ce mécanisme n'est pas extrapolable à l'homme. Les effets rénaux chez la souris mâle ne relèvent pas de ce mécanisme et leur extrapolation à l'homme n'est pas exclue.

Effets génotoxiques

[10, 11, 13]

L'isophorone est peu ou pas mutagène in vitro ; un test effectué in vivo donne des résultats négatifs.

In vitro, elle n'est pas mutagène pour les souches TA98, TA100, TA1535 et TA1537 de Salmonella typhimurium, avec ou sans activation métabolique.

Sans activation métabolique, elle se montre, selon les auteurs, peu ou pas active dans un test de mutation génique sur cellules de lymphomes de souris. Dans les cellules ovariennes de hamster chinois, elle n'induit pas d'aberration chromosomique (avec ou sans activation) mais est responsable d'une augmentation des échanges entre chromatides sœurs (uniquement en absence d'activation). Elle n'induit pas de synthèse non programmée d'ADN dans les hépatocytes de rats in vitro.

In vivo, elle n'augmente pas le taux de micronoyaux chez la souris (497 mg/kg, i.p. ou 450-900-1 800 mg/kg, gavage, 2 fois à 24 h d'intervalle).

Effets cancérigènes

[10, 11, 13]

L'isophorone est cancérigène chez le rat mâle ; chez la souris mâle les résultats sont équivoques. Elle n'est pas cancérigène pour les femelles. L'Union européenne a classé l'isophorone cancérigène, catégorie 3.

L'isophorone induit une augmentation de l'incidence des tumeurs chez les animaux mâles uniquement (gavage, 250 ou 500 mg/kg/j, 5 j/sem pendant 103 semaines) :

- nette chez le rat : hyperplasie, adénomes et adénocarcinomes au niveau des tubules rénaux (en plus d'une néphropathie non tumorale), carcinomes des glandes préputiales ;
- équivoque chez la souris : à la forte dose, néoplasmes hépatocellulaires (adénomes et carcinomes) et mésoenchymomes (principalement fibrosarcomes sous-cutanés), lymphomes et leucémies à la faible dose uniquement.

À l'inverse, aucune anomalie n'a été observée chez les femelles.

Rappelons que l'effet rénal de l'isophorone chez le rat mâle n'est pas extrapolable à l'homme (liaison avec l' α 2u-globuline, voir le paragraphe « Subchronique et chronique »).

Effets sur la reproduction

[10, 11]

L'isophorone n'est pas toxique pour les organes reproducteurs ou la fertilité ; elle présente un effet tératogène équivoque.

Fertilité

L'exposition de rats mâles à 500 ppm (6 h/j, 5 j/sem, pendant 4 mois avant accouplement) est sans effet sur le taux de gestation et la taille des portées. L'examen histologique des organes reproducteurs des rats, des souris et des chiens, exposés par voie orale pendant 13 ou 103 semaines, n'a pas révélé d'effet dû à l'isophorone.

Développement

L'isophorone a été testée par inhalation chez le rat et la souris (25-150 ppm, 6 h/j, du 6^e au 15^e jour de la gestation). Chez les fœtus, on note un retard de croissance intra-utérine à 115 ppm et, à 150 ppm, des exencéphalies chez quelques-uns. Bien que ces malformations ne soient pas significatives statistiquement, elles apparaissent dans les deux espèces et uniquement chez les animaux traités.

Toxicité sur l'Homme

Chez l'homme, les effets constatés après exposition aiguë ou chronique sont essentiellement une irritation et quelques troubles neurologiques.

Toxicité aiguë

[10 à 13]

Des essais sur volontaires ont montré une irritation du nez, de la gorge et des yeux. Ces symptômes ont également été retrouvés en milieu industriel, bien qu'il existait généralement une co-exposition avec d'autres solvants.

Les niveaux d'exposition à partir desquels apparaissent ces irritations sont rapportés dans la littérature. Irritation des yeux, du nez et de la gorge pour une exposition à 25 ppm durant 15 minutes pour Silverman, aucun effet à 10 ppm. Aucune irritation à 18 ppm pendant 7 minutes pour le laboratoire Hazleton mais irritation de la gorge à 35 ppm et des yeux et du nez à 65 ppm. Smyth a, lui, exposé des sujets pendant quelques minutes à des concentrations de 40, 85, 200 et 400 ppm et rapporte les mêmes symptômes. En plus, à partir de 200 ppm, certains se plaignent de nausées, céphalées, vertiges, sensations d'ivresse ou de suffocation. La pureté de l'isophorone utilisée est cependant critiquée par certains.

Toxicité chronique

[10 à 13]

Des travailleurs exposés pendant 1 mois à des concentrations atmosphériques d'isophorone comprises entre 5 et 8 ppm se plaignaient de malaises et de fatigue. Les plaintes ont cessé après abaissement à 1-4 ppm par amélioration de la ventilation (information non publiée, transmise par un industriel à la commission TLV de l'ACGIH et reprise dans les documents de cette dernière).

Il n'existe pas de données publiées permettant d'évaluer les effets cancérogènes ou reprotoxiques chez l'homme.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 2006

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.

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.
- Articles R. 557-1-1 à R. 557-5-5 et R. 557-7-1 à R. 557-7-9 du Code de l'environnement (produits et équipements à risques).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Circulaire du 5 mai 1986 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. 4512-4 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** Isophorone :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOU 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 de l'isophorone, 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
 - Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 (*) ; H312
 - Irritation oculaire, catégorie 2 ; H319
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition unique, catégorie 3 : Irritation des voies respiratoires ; H335
 - Cancérogénicité, catégorie 2 ; H351

(*) 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
 - Cancérogène cat. 3, R 40
 - Nocif, R 21/22 Irritant,
 - R 36/37

b) des **mélanges** (préparations) contenant de l'isophorone :

- 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, articles R. 1342-1 à R. 1342-12 du Code de la santé publique :
 - 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

À température ambiante, l'isophorone est un produit modérément volatil et modérément inflammable ; le risque de pollution des locaux de travail ne paraît pas très élevé. Il n'en est pas de même lorsque le solvant est utilisé à chaud ou en grande quantité. Certaines mesures de prévention sont nécessaires lors du stockage et de l'utilisation de ce produit.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker l'isophorone dans des locaux frais, 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, acides et bases forts, amines. 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.
- Mettre le matériel notamment le matériel électrique, y compris l'éclairage, en conformité avec la réglementation en vigueur.
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où est utilisé l'isophorone. 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.
- 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 isophorone.
- Éviter tout contact du 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 alcool polyvinyle ; caoutchouc naturel, caoutchouc nitrile, polychloroprène ne sont pas recommandés) [16] et lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Ne pas fumer, boire et manger dans les ateliers.
- Ne pas utiliser d'air ou d'oxygène comprimé pour effectuer la circulation ou le transvasement du produit.
- Ne pas rejeter à l'égout les eaux polluées par l'isophorone.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de l'isophorone sans prendre les précautions d'usage [17].
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer le liquide à l'aide d'un absorbant inerte puis laver à grande eau la surface ayant été souillée. Si le déversement est important, faire évacuer la zone contaminée 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 convenablement étiquetés. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.

Au point de vue médical

- À l'embauchage, on recherchera les sujets présentant une affection cutanée d'évolution chronique ou récidivante, les asthmatiques, les bronchitiques chroniques.
- L'examen clinique d'embauchage pourra être utilement complété en cas d'exposition prévisible par inhalation par des épreuves fonctionnelles respiratoires de base (courbe débit-volume, au minimum CV et VEMS) en vue d'une comparaison avec les examens réalisés ultérieurement.
- Recommander aux porteurs de lentilles de contact, plus particulièrement les souples, d'utiliser des verres correcteurs lors des travaux où ils peuvent être exposés.
- Lors des examens systématiques, rechercher plus particulièrement des lésions cutanées, oculaires, ainsi que des signes d'irritation naso-broncho-pulmonaire.
- Conduite à tenir en cas d'exposition aiguë : 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 contact cutané, retirer les vêtements souillés et laver la peau à grande eau pendant quinze minutes. Les vêtements ne seront réutilisés qu'après décontamination. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, une consultation médicale s'imposera.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau, les paupières bien écartées, pendant 10 à 15 minutes. Une consultation ophtalmologique sera indispensable s'il apparaît une douleur, une rougeur oculaire ou une gêne visuelle.
- En cas d'inhalation massive, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les intervenants.
- En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Transférer immédiatement en milieu hospitalier où pourront être pratiqués des examens spécialisés dans le but d'effectuer un bilan des lésions éventuelles, une surveillance et un traitement adapté.
- 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 respiration assistée ; même si l'état initial est satisfaisant, transférer, si nécessaire par ambulance médicalisée.

Bibliographie

- 1 | KIRK-OTHMER - Encyclopedia of chemical technology, 4^e éd., vol. 23. New York, John Wiley and sons, 1995, pp. 978-1002.
- 2 | BUDAVALI S. (ed) - The Merck Index, 13^e éd., Merck and Co, 2001, p. 930.
- 3 | Isophorone - In : base de données HSDB. Hamilton, 2005. Consultable sur le site <http://www.toxnet.nlm.nih.gov>.
- 4 | IUCLID dataset - 3,5,5-Trimethylcyclohex-2-enone. European Commission. European Chemicals Bureau, 2000 (<https://echa.europa.eu/fr/home>).
- 5 | OECD SIDS - 3,5,5-Trimethylcyclohex-2-enone (Isophorone), SIDS Initial risk assessment report, Draft May 2003 (<http://www.oecd.org/fr/>).
- 6 | Isophorone. In : CCOHS - CHEMINFO. Chemical Profiles, 2006 : CD-ROM.
- 7 | Fire protection guide to hazardous materials. NFPA. 13^e éd.
- 8 | Isophorone. Environmental health criteria 174. WHO. Genève, 1995.
- 9 | Isophorone. Fiche de données de sécurité. Arkema France. Paris-La Défense, version 2005-04-05.
- 10 | Isophorone. Joint assessment of commodity chemicals n° 10, ECETOC, Brussels, 1989, 55 p.
- 11 | Toxicological profile for isophorone. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), 1989 (<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiledocs/index.html>).
- 12 | DECEAURRIZ J.-C. et coll. - Sensory irritation caused by various industrial airborne chemicals. *Toxicology Letters*, 1981, 9, pp. 137-143.
- 13 | Toxicology and carcinogenesis studies of isophorone (CAS n° 78-59-1) in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies). National Toxicology Program, TR n° 291, 1986 (<https://ntp.niehs.nih.gov/>).
- 14 | NIOSH manual of analytical methods (NMAM), 4^e éd., Cincinnati, Ohio, 1994, Méthode 2508- isophorone (<https://www.cdc.gov/niosh/nmam/>).
- 15 | NIOSH manual of analytical methods (NMAM), 4^e éd., Cincinnati, Ohio, 1994, Méthode 2556- isophorone (<https://www.cdc.gov/niosh/nmam/>).
- 16 | FORSBERG K., MANSDORF S.Z. - Quick selection guide to chemical protective clothing, New York, John Wiley and sons, 4^e éd., 2002.
- 17 | Cuves et réservoirs - Recommandation CNAM R 276. INRS.

Auteurs

N. Bonnard, M.-T. Brondeau, D. Jargot, D. Lafon, O. Schneider