

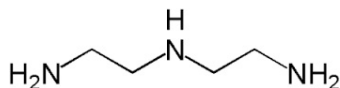
Diéthylènetriamine

Fiche toxicologique n°143

Généralités

Edition _____ 2006

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails
C ₄ H ₁₃ N ₃	Nom Diéthylènetriamine
	Numéro CAS 111-40-0
	Numéro CE 203-865-4
	Numéro index 612-058-00-X
	Synonymes 2,2'-Iminodi (éthylamine) ; 3-Azapentane-1,5-diamine ; DETA

Etiquette



Diéthylènetriamine

Danger

- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H312 - Nocif par contact cutané
- H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
203-865-4

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

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

Caractéristiques

Utilisations

- Agent de réticulation pour résines époxydiques.
- Composant de résines polyamides utilisées dans le traitement du papier ou dans des adhésifs, des revêtements, des encres,...
- Solvant pour résines, colorants, gaz acides, soufre.
- Intermédiaire en synthèse organique.

Propriétés physiques

[1 à 6]

La diéthylènetriamine est un liquide faiblement visqueux, incolore ou légèrement ambré, hygroscopique, d'odeur ammoniacale marquée (seuil olfactif = 10 ppm). Elle est miscible à l'eau, à l'éthanol et à l'acétone et soluble dans de nombreux solvants organiques.

Ses principales caractéristiques physiques sont les suivantes.

Nom Substance	Détails
Diéthylènetriamine	N° CAS 111-40-0
	Etat Physique Liquide
	Masse molaire 103,17
	Point de fusion -39 °C
	Point d'ébullition 207 °C
	Densité 0,956
	Densité gaz / vapeur 3,56
	Pression de vapeur 0,05 kPa à 20 °C
	Température d'auto-inflammation 358 à 399 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air) Limite inférieure : 1% Limite supérieure : 10%
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow) -1,3

À 25 °C et 101 kPa, 1ppm = 4,21 mg/m³.

Propriétés chimiques

[1, 2]

Dans des conditions normales d'emploi, la diéthylènetriamine est un produit stable, qui présente les réactions caractéristiques d'une polyamine aliphatique comportant deux fonctions : une fonction amine primaire et une fonction amine secondaire.

C'est une base forte qui peut former des sels hydrosolubles avec les acides minéraux. La réaction peut être violente avec les acides concentrés.

La diéthylènetriamine réagit avec de nombreux composés organiques tels que les acides carboxyliques (formation d'une imidazoline), les aldéhydes (formation d'une imidazolidine), l'oxyde d'éthylène, l'acrylonitrile, etc.

Exposée à l'air pendant une longue période, la diéthylènetriamine a tendance à s'oxyder en se colorant en jaune ; la réaction est accélérée par la lumière.

La diéthylènetriamine peut réagir violemment avec les oxydants puissants.

Elle attaque rapidement le cuivre, le nickel et leurs alliages ainsi que le cobalt.

La pyrolyse ou la combustion du produit libèrent des composés toxiques (oxydes d'azote et oxyde de carbone).

0.0.1. Récipients de stockage

Le stockage de la diéthylènetriamine s'effectue généralement dans des récipients en acier ordinaire, revêtu intérieurement d'un vernis, en acier inoxydable ou en aluminium. Le polytétrafluoroéthylène et le polyéthylène peuvent également convenir. Le cuivre, le nickel et leurs alliages sont à proscrire.

Si la coloration du produit est gênante pour l'utilisation envisagée, il faut le stocker sous atmosphère inerte (azote).

Le verre est utilisable pour de petites quantités, sous réserve d'une protection par une enveloppe métallique convenablement ajustée. Toutefois, en raison de la basicité du produit, une attaque du verre est possible en cas de stockage prolongé.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

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

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m ³)
Diéthylènetriamine	France (VLEP indicative - circulaire)	1	4
Diéthylènetriamine	Etats-Unis (ACGIH)	1	-

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

- Prélèvement sur gel de silice. Désorption et réaction de dérivation par un mélange acétonitrile/chlorure de m-toluyle. Dosage du dérivé d'amine par chromatographie en phase liquide avec détection UV [7].
- Prélèvement sur résine XAD-2 imprégnée de 1-naphtylisothiocyane, réactif de dérivation. Désorption du dérivé formé par le diméthylformamide et dosage par chromatographie en phase liquide avec détection UV [8].
- L'utilisation d'un appareil à réponse instantanée équipé d'un tube réactif colorimétrique Gastec (Amines n°180L) peut couvrir la gamme de concentrations [0,95-19 ppm] et ne permet donc pas de mettre en évidence des concentrations en diéthylènetriamine inférieures à sa valeur limite d'exposition professionnelle (VME).

Incendie - Explosion

[1, 3, 6]

La diéthylènetriamine est un liquide peu inflammable (point d'éclair = 98°C en coupelle fermée), dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air dans les limites de 1 à 10 % en volume. D'autre part, les oxydants puissants peuvent réagir vivement avec le produit.

Les agents d'extinction préconisés sont l'eau pulvérisée, les poudres chimiques et les mousses spéciales pour liquides polaires. L'eau peut être utilisée pour refroidir les récipients exposés au feu.

En raison de la toxicité des gaz émis lors de la décomposition thermique du produit, les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[9, 10, 13]

La substance est absorbée par voie orale et cutanée ; son absorption par inhalation n'est pas documentée. Elle est métabolisée avant d'être éliminée en partie par les reins et l'autre par les fèces.

Chez l'animal

La diéthylènetriamine n'est pas un constituant normal des urines de mammifères.

L'expérimentation animale démontre que la diéthylènetriamine est absorbée facilement à partir du tractus gastro-intestinal comme par voie percutanée ; les données relatives à la voie respiratoire font défaut. Dans le cas de l'ingestion, 96 % du produit administré sont excrétés en 48 h, pour moitié dans les urines et pour moitié dans les fèces ; moins de 2 % du produit sont retrouvés sous forme de dioxyde de carbone dans l'air expiré. Quatre métabolites au moins ont été détectés, mais ils n'ont pas été identifiés.

Pour la biotransformation du produit, il est possible qu'intervienne, au moins en partie, une désamination enzymatique par les diamine-oxydases qui sont largement répandues dans les tissus (particulièrement dans le foie, les reins et l'intestin) et qui jouent un rôle important dans la détoxication des amines exogènes. La participation des monoamine-oxydases est en revanche peu probable car elles sont peu actives sur les diamines à chaîne courte. L'ammoniac libéré lors de la désamination serait ensuite transformé normalement en urée. Une cyclisation de la diéthylènetriamine peut également se produire.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[9 à 13]

Elle provoque de graves lésions au niveau des muqueuses digestives, oculaires et respiratoires. Elle est corrosive pour la peau et induit des lésions oculaires sévères.

La DL50 par voie orale chez le rat est comprise entre 1080 et 2330 mg/kg. Par voie percutanée, elle est de 1090 mg/kg chez le lapin, mais seulement de 162 mg/kg chez le cobaye. Par voie intrapéritonéale, le produit est toxique chez la souris comme chez le rat (DL50 respectives de 71 et 74 mg/kg).

Les symptômes observés sont essentiellement dus à l'alcalinité du produit se traduisant par une irritation intense :

- du tractus gastro-intestinal dans le cas de l'administration orale (vomissements, diarrhées hémorragiques, foyers nécrotiques au niveau des muqueuses gastriques et intestinales) ;
- du tractus respiratoire (rhinorrhée, dyspnée, trachéite, bronchite, pneumonie et éventuellement œdème pulmonaire) et des yeux (larmolement, conjonctivite, œdème et opacité de la cornée) dans le cas de l'inhalation.

Aux doses létales, on note également des convulsions, mais pratiquement pas d'autres effets systémiques. Il semble notamment qu'il n'y ait pas d'action néphrotoxique, contrairement à ce que l'on observe dans la série des éthylamines et aussi avec certaines diamines (éthylènediamine et surtout spermine).

Localement, le produit exerce une action corrosive marquée :

- 0,01 ml de liquide pur, déposé sur la peau du lapin et maintenu 24 heures sous pansement occlusif, détermine une irritation sévère (nécrose cutanée importante) ;
- même dilué à 15 % dans l'eau, le produit provoque sur les yeux du lapin des lésions cornéennes sévères ; une solution à 5 % entraîne encore un œdème cornéen [14].

Toxicité subchronique, chronique

On ne dispose pas de donnée sur les effets chroniques de cette substance.

Effets ototoxiques

Effets génotoxiques

[10]

Elle n'induit pas d'effets génotoxiques in vitro .

La diéthylènetriamine n'induit pas de mutation génique sur *Salmonella typhimurium* dans les conditions du test d'Ames, ni sur cellules ovariennes de hamster chinois en culture (avec ou sans activation métabolique).

Elle n'augmente pas la fréquence des échanges de chromatides sœurs dans les lymphocytes, ni la synthèse non programmée de l'ADN.

Effets cancérogènes

[10]

Les études disponibles limitées ne montrent pas d'effet cancérigène de cette substance.

Chez la souris, l'application cutanée de 25 µl d'une solution aqueuse à 5 % de diéthylènetriamine, 3 jours/ semaine, pendant toute la vie des animaux, est sans effet sur l'incidence des tumeurs cutanées ou internes.

Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible chez l'animal à la date de publication de cette fiche toxicologique.

Toxicité sur l'Homme

La substance provoque des lésions d'irritation des muqueuses respiratoires et des yeux. En cas de projection, des lésions sévères sont observées sur la peau et les yeux. Le contact répété peut induire des réactions de sensibilisation de la peau (eczéma) et des bronches (asthme). On ne dispose pas de donnée sur d'éventuels effets cancérogènes ou sur la fonction de reproduction.

Toxicité aiguë

[9 à 11, 14]

En raison de la faible volatilité de la diéthylènetriamine, le risque d'inhalation de vapeurs à température ordinaire est faible. On a cependant observé des cas d'irritation de la gorge. À forte concentration, notamment si le produit est chauffé, les troubles sont plus marqués, avec irritation des yeux et des voies respiratoires supérieures, accompagnée de toux, parfois de nausées et de vomissements. Les seuils d'action du produit n'ont pas été précisés.

Les projections sur la peau du liquide pur ou de ses solutions provoquent des brûlures dont la gravité dépend de la concentration des solutions, de l'importance et du temps de contact (brûlures du premier ou du second degré). Pour les solutions, le seuil caustique semble se situer vers 10 %. Les projections oculaires sont particulièrement redoutables car elles entraînent des lésions qui peuvent être irréversibles. Selon l'importance et la durée du contact, les brûlures cornéennes peuvent aller, dans le cas de solutions à 15 % ou plus, jusqu'à des lésions profondes laissant une ulcération très lente à cicatriser et une perte totale de sensibilité. Les solutions à 5 % sont encore faiblement irritantes (lésions superficielles de la cornée avec œdème, sans séquelle grave).

Toxicité chronique

[9 à 11, 13, 15]

L'exposition répétée à de faibles concentrations de diéthylènetriamine (liquide ou vapeurs) peut provoquer des réactions allergiques cutanées se traduisant par des dermatoses eczématiformes. Celles-ci prédominent le plus souvent sur les mains et les avant-bras, mais peuvent atteindre également toutes les zones découvertes, accompagnées parfois d'un œdème de la face ; elles peuvent succéder à des lésions primitives dues à l'action irritante primaire du produit.

L'inhalation répétée de vapeurs ou d'aérosols est susceptible d'entraîner des manifestations respiratoires allergiques se traduisant par un asthme. L'action irritante du produit sur les muqueuses bronchiques peut faciliter la survenue d'une sensibilisation. Des cas d'asthme ont été signalés après exposition unique mais importante.

Les observations de sensibilisation, cutanée ou respiratoire, ont été particulièrement fréquentes dans les fabrications de résines époxydiques où la diéthylènetriamine était utilisée comme durcisseur [15] ; dans ces installations, on considère qu'une majorité des travailleurs exposés chroniquement développent une hypersensibilité. En revanche, une surveillance hématologique de ces mêmes travailleurs n'a jamais montré d'anomalie notable même après des expositions très prolongées.

Aucun autre effet systémique à long terme n'a été rapporté.

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. 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 ; tableaux n° 49 et 49 bis.

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).

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** diéthylènetriamine :

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 la diéthylènetriamine, 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 cutanée), catégorie 4 (*) ; H312
 - Corrosion, catégorie 1B ; H314
 - Sensibilisation cutanée, catégorie 1 ; H317

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimale ; La classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient.

- selon la directive 67/548/CE :
 - Nocif : Xn, R 21/22
 - Corrosif, R 34
 - Sensibilisant, R 43

b) **mélanges** (préparations) contenant de la diéthylènetriamine :

- 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

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

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 (<https://unece.org/fr/about-adr>). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

La diéthylènetriamine est peu inflammable et assez peu volatile ; à température ordinaire, le risque de pollution des locaux de travail paraît relativement faible. Il n'en est pas de même lorsque le produit est utilisé à température élevée ou en grande quantité. Certaines mesures de prévention et de protection s'imposent lors du stockage et de l'utilisation de ce produit, particulièrement en raison de son caractère corrosif et sensibilisant.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker la diéthylènetriamine dans des locaux, munis d'une ventilation, à l'abri de toute source d'ignition (flammes, étincelles,...) et à l'écart des produits oxydants et des acides. 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.
- Le matériel électrique, y compris l'éclairage, sera conforme à la réglementation en vigueur.
- Prévenir toute accumulation d'électricité statique.
- Il sera interdit de fumer.
- Les récipients seront soigneusement fermés et étiquetés. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.
- Stocker le produit, de préférence, sous atmosphère inerte pour éviter son oxydation et l'absorption d'eau et de dioxyde de carbone.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux ateliers où est manipulée la diéthylènetriamine. 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. Effectuer en appareil clos toute opération 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 certains travaux de courte durée, de caractère exceptionnel ou pour des interventions d'urgence.
- Contrôler fréquemment et régulièrement la teneur de l'atmosphère en diéthylènetriamine.
- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants, des écrans faciaux et des lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après usage.
- Prévoir des douches de sécurité et des fontaines oculaires dans les ateliers où le produit est manipulé de façon constante.
- Entreposer dans les locaux de travail des quantités relativement faibles de produit et, de toute manière, ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée,
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de la diéthylènetriamine sans prendre les précautions d'usage [16].
- En cas de souillures sur le sol, récupérer immédiatement le produit en l'absorbant avec un matériau inerte. Laver à grande eau la surface ayant été souillée. Si le déversement est important, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet. Leur destruction sera ensuite effectuée par incinération (incinérateur à postcombustion muni d'un épurateur de fumées), dans les conditions autorisées par la réglementation (traitement dans l'entreprise ou dans un centre spécialisé).

Au point de vue médical

- À l'embauchage et aux examens périodiques, rechercher plus particulièrement des atteintes cutanées ou respiratoires. Il sera utile de s'enquérir d'éventuels antécédents allergiques aux amines aliphatiques. 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,...).
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou d'un centre antipoison régional ou de services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement à l'eau pendant 10 à 15 minutes, en écartant bien les paupières. 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. Lorsque la zone contaminée est étendue et/ou s'il apparaît des lésions cutanées à type de brûlure, il est nécessaire de consulter un médecin ou de faire transférer en milieu hospitalier.
- En cas d'inhalation massive de vapeurs ou d'aérosols, retirer le sujet de la zone polluée (après avoir pris les précautions nécessaires pour les intervenants) et le faire transférer en milieu hospitalier. En attendant les secours, déshabiller la victime et commencer une décontamination cutanée et oculaire soignée. Pratiquer, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Une surveillance médicale prolongée peut s'avérer nécessaire.
- En cas d'ingestion accidentelle, en raison du caractère corrosif du produit, ne pas faire boire et ne pas tenter de provoquer des vomissements ; faire transférer rapidement en milieu hospitalier, si possible par une ambulance médicalisée.

Bibliographie

- 1 | IUCLID Dataset - 2,2'-Iminodi(éthylamine) - European Commission - European Chemicals Bureau, 2000. Consultable sur le site <https://echa.europa.eu/fr/home>.
- 2 | KIRK-OTHEMER - Encyclopedia of chemical technology, 3^e éd., vol. 7. New York, John Wiley and sons, 1979, pp. 580-602.
- 3 | Toxic and hazardous industrial chemicals safety manual for handling and disposal with toxicity and hazard data. Tokyo, ITII, 1985, pp. 177-178.
- 4 | Diethylene Triamine - Hygienic guide Series. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1960, 21, pp. 268-270.
- 5 | WEISS G. - Hazardous chemicals data book, 2^e éd. Park Ridge, Noyes Data Corp., 1986, p. 385.
- 6 | KÜHN R., BIRETT K. - Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe. Lech, Verlag Moderne Industrie, 1981, Blatt Nr D 14.
- 7 | Base de données Métropol. Métrologie des polluants Fiche 026 (Amines par chromatographie liquide haute performance), Paris, INRS, 2004. Consultable sur le site www.inrs.fr.
- 8 | OSHA Sampling and Analytical Methods, Méthode n° 60, OSHA Salt Lake City, 1986. Consultable sur le site www.osha.gov/.
- 9 | CLAYTON G.D., CLAYTON F.E. - Patty's industrial hygiene and toxicology, 3^e éd., vol. II B. New-York, John Wiley and sons, 1981, pp. 3135-3165.

- 10 | SNYDER R. - Ethel Browning's toxicity and metabolism of industrial solvents, 2^e éd., vol. 2. Amsterdam, Elsevier, 1990, pp. 60-63.
- 11 | Diethylene triamine - In : ACGIH - Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, 2001. Également consultable sur CD-ROM.
- 12 | Registry of toxic effects of chemical substances. Cincinnati, DHHS (NIOSH) - Base de données, mise à jour mars 1989.
- 13 | JEAN A. - Étude toxicologique des amines aliphatiques. Paris VII, thèse de doctorat en médecine, 1969, 210 p.
- 14 | GRANT M.W. - Toxicology of the eye. Springfield, Charles C. Thomas, 1974, pp. 383-384.
- 15 | ECKART R.E., HINDIN R. - The health hazards of plastics. *Journal of Occupational Medicine*, 1973, 15, pp. 808-819.
- 16 | Cuves et réservoirs - Recommandation CNAM R 276. INRS.