

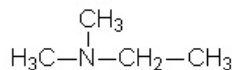
N,N-Diméthyléthylamine

Fiche toxicologique n°127

Généralités

Edition _____ 2006

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C ₄ H ₁₁ N	Nom	N,N-Diméthyléthylamine
	Numéro CAS	598-56-1
	Numéro CE	209-940-8
	Numéro index	612-076-00-8
	Synonymes	Ethyldiméthylamine, DMEA

Etiquette



N,N-DIMÉTHYLÉTHYLAMINE

Danger

- H225 - Liquide et vapeurs très inflammables
- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux
- H332 - Nocif par inhalation

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
209-940-8

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour les mentions de danger H302 et H332, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 4]

- Agent de réticulation pour résines synthétiques (phénoplastes, polyuréthanes), utilisé essentiellement dans le procédé de noyautage en boîte froide en fonderie.
- Catalyseur de polymérisation pour polyamides.

Propriétés physiques

[1 à 6]

La *N,N*-diméthyléthylamine est un liquide mobile, incolore, d'odeur ammoniacale forte (seuil olfactif voisin de 1 ppm avec une accoutumance assez rapide). Elle est miscible à l'eau (pH = 12 pour une solution à 50 g/l et à 20 °C) ; elle est soluble dans l'éthanol, l'oxyde de diéthyle et dans de nombreux solvants organiques.

Nom Substance	Détails	
N,N-Diméthyléthylamine	Formule	C 4H 11N
	N° CAS	598-56-1
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	73,14
	Point de fusion	< - 10 °C (- 140 °C selon certaines sources)
	Point d'ébullition	36,5 °C
	Densité	0,675
	Densité gaz / vapeur	52,7 - 58 kPa à 20 °C 96 kPa à 35 °C
	Point d'éclair	- 36 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	190 ou 206 °C (selon les sources)
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 2,3 % Limite supérieure : 12 %
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	- 0,6

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 3,04 mg/m³.

Propriétés chimiques

[2, 5, 6]

Dans des conditions normales d'emploi, la *N,N*-diméthyléthylamine est un produit stable. D'une façon générale, elle présente les réactions caractéristiques des amines aliphatiques tertiaires.

C'est d'abord une base forte qui peut former des sels avec les acides minéraux ou organiques ; avec les acides concentrés, la réaction est très exothermique et les projections sont possibles.

La dilution à l'eau est une réaction très exothermique qui nécessite un refroidissement.

L'oxydation conduit à une large gamme de produits parmi lesquels les N-oxydes ; avec des oxydants puissants, la réaction peut être violente.

En présence de composés nitrosants tels que l'acide nitreux, les nitrites et les oxydes d'azote, en phase liquide ou gazeuse, la *N,N*-diméthyléthylamine peut donner naissance à des nitrosamines. La vitesse de nitrosation est maximale à pH 3 environ, mais la réaction a lieu également en milieu basique.

La *N,N*-diméthyléthylamine attaque l'aluminium, le cuivre, le zinc et leurs alliages. Au contact du mercure, elle peut donner lieu à des réactions explosives.

Elle provoque le gonflement de certaines matières plastiques (polytétrafluoroéthylène, polyamide 11,...) et de certains élastomères de synthèse (caoutchouc butyle).

Sa combustion dégage des fumées toxiques (ammoniac, oxydes d'azote, oxyde de carbone, traces de nitriles et de cyanures,).

Réipients de stockage

Le stockage de la *N,N*-diméthyléthylamine s'effectue généralement dans des récipients en acier (ordinaire ou inoxydable). L'aluminium, le cuivre, le zinc et certaines matières plastiques sont à éviter.

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 « *N,N*-Diméthyléthylamine ».

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)
N,N-Diméthyléthylamine	France (VLEP indicative - circulaire)	5	15	25	75
N,N-Diméthyléthylamine	Allemagne (valeurs MAK)	2	6.1	-	-

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement sur Chromosorb® P imprégné d'acide sulfurique. Désorption par un mélange d'eau, de méthanol et de soude. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection thermoionique [7].
- Prélèvement sur gel de silice. Désorption par une solution aqueuse d'acide sulfurique puis traitement par la soude. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme [8].
- Appareil à réponse instantanée équipé d'un tube réactif colorimétrique Gastec (Amines n° 180 ou n° 180L) pouvant couvrir la gamme de concentrations [0,3-80 ppm].
- Tube colorimétrique à diffusion passive Gastec (dosi- tube Ammoniac 3D).

Incendie - Explosion

La *N,N*-diméthyléthylamine est un liquide extrêmement inflammable (point d'éclair < - 10 °C) qui peut former des mélanges explosifs avec l'air (dans les limites de 2,3 à 12 % en volume).

D'autre part, les oxydants puissants et les acides concentrés peuvent réagir vivement avec le produit.

Les agents d'extinction préconisés sont les mousses spéciales pour liquides polaires, les poudres chimiques et le dioxyde de carbone. L'eau peut être utilisée sous forme pulvérisée pour éteindre un feu peu important ou 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

Il n'existe pas de donnée fiable sur la toxicocinétique et le métabolisme de cette substance

Chez l'animal

L'expérimentation animale démontre que la *N,N*-diméthyléthylamine est absorbée facilement à partir du tractus gastro-intestinal ou du tractus respiratoire, mais on ne dispose d'aucune donnée quantitative ou cinétique sur cette absorption.

Le métabolisme du produit absorbé n'a été étudié ni chez l'animal, ni chez l'homme. En présence de nitrites ou d'un autre agent nitrosant, la *N,N*-diméthyléthylamine peut donner naissance à des nitrosamines dont les potentialités cancérogènes sont connues. Aucune preuve n'a été apportée de l'existence d'une telle réaction dans l'estomac lorsque cette substance est absorbée.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[9]

L'intoxication par inhalation provoque des lésions pulmonaires graves ainsi que des atteintes hépatique, rénale et cérébrale. Elle est irritante pour les muqueuses respiratoires et les solutions sont très irritantes pour la peau et les yeux. Elle n'est pas sensibilisante.

La DL50 par voie orale, chez la souris, est comprise entre 600 et 680 mg/kg. La DL50 par voie percutanée n'a pu être valablement déterminée en raison de la très grande volatilité du produit.

Par inhalation, pour une exposition de 4 heures, la CL50 est de 3400 ppm chez le rat, voisine de 3000 ppm chez le lapin, comprise entre 3600 et 4000 ppm chez la souris. L'autopsie des animaux morts montre de nets effets irritants du produit sur le parenchyme pulmonaire (hyperémie avec œdème alvéolaire et inflammation interstitielle), mais également des lésions hépatiques (foyers de nécrose hépatocytaire), rénales (atteinte dégénérative des cellules tubulaires) et cérébrales (atteintes neuronales avec vacuolisation, kystisation cytoplasmique et cytolysse).

Le pouvoir irritant des vapeurs de produit sur les muqueuses des voies aériennes se traduit chez la souris par une bradypnée, la concentration qui diminue de 50 % la fréquence respiratoire étant de 161 ppm (éthylamine : 151 ppm) [10].

En application locale, la *N,N*-diméthyléthylamine liquide est :

- modérément irritante pour la peau du lapin (nécroses tissulaires visibles 72 heures après l'application du produit ; indice d'irritation : 3,37 sur 8) ;
- extrêmement irritante pour l'œil du lapin : l'instillation de 0,1 mL de liquide entraîne des lésions cornéennes extrêmement sévères (opacité totale de la cornée dès la 24^e heure, indice d'irritation supérieur à 95 sur 110).

La *N,N*-diméthyléthylamine ne provoque pas de sensibilisation cutanée chez le cobaye [11].

Toxicité subchronique, chronique

[9]

Des lésions cérébrales sont observées chez des animaux exposés de façon répétée à la *N,N*-diméthyléthylamine.

Des rats et des souris exposés 4 h/j, 5 j/sem, pendant 5 semaines, à une concentration atmosphérique de 540 ppm survivent sans autre atteinte apparente qu'un léger retard de croissance pondérale. La prolongation de l'expérimentation par une 6^e semaine d'exposition à 1100 ppm n'entraîne aucune mortalité. Les examens histopathologiques mettent en évidence, chez les deux espèces, des lésions cérébrales (kystisation gliale localisée soit au niveau de la protubérance annulaire, soit sur des hémisphères cérébraux).

Effets génotoxiques

[11]

Elle n'induit pas d'effet mutagène sur bactérie.

Dans les conditions habituelles du test d'Ames, avec ou sans activation métabolique, la *N,N*-diméthyléthylamine n'induit pas de mutation ponctuelle sur les souches TA 98, TA 100, TA 1535, TA 1537, TA 1538 de *Salmonella typhimurium*.

Effets cancérogènes

On ne dispose pas d'étude de cancérogénicité sur cette substance.

Effets sur la reproduction

On ne dispose pas d'étude de toxicité sur la reproduction pour cette substance.

Toxicité sur l'Homme

Elle provoque des irritations parfois sévères des voies respiratoires et oculaires. Les contacts avec la peau induisent des brûlures et ceux avec les yeux de graves lésions. Des cas d'allergie sont décrits (eczéma, asthme).

Toxicité aiguë

[2 à 4]

Une exposition brève à de fortes concentrations provoque chez l'homme :

- une irritation sévère des muqueuses oculaires (larmoiement, conjonctivite, œdème de la cornée qui semble dû à une action directe du produit sur l'épithélium cornéen) ;
- une irritation sévère des muqueuses respiratoires (rhinite, toux, détresse respiratoire) ;
- des manifestations systémiques à type de céphalées, nausées, asthénie, anxiété,...

Tous ces troubles sont réversibles après l'arrêt de l'exposition, le retour à la normale pouvant toutefois être assez long si l'exposition a été forte : en particulier, une photophobie et une gêne visuelle peuvent persister quelques jours et entraîner une incapacité partielle.

Après une exposition de quelques heures à une concentration trop faible pour provoquer une gêne immédiate, on peut voir apparaître des troubles visuels différents, relativement spécifiques des amines tertiaires, se traduisant par une vision brumeuse et bleutée (« comme à travers une fumée de cigarette ») et la perception de halos autour des points lumineux. Ces troubles, qui ne sont pas obligatoirement accompagnés d'œdème cornéen ni de baisse de l'acuité visuelle, sont fréquemment observés dans les ateliers de fonderie utilisant la *N,N*-diméthyléthylamine. Une enquête réalisée par le NIOSH [12] a montré que ces troubles visuels sont les signes les plus précoces de l'action du produit : ils peuvent apparaître chez certains sujets après 8 heures d'exposition à une concentration aussi faible que 2 ppm ; ils sont constamment retrouvés chez tous les travailleurs exposés à 5 ppm ou plus. Ces effets visuels spécifiques - dus, semble-t-il, à une atteinte du système parasymphatique entraînant une mydriase et une cycloplégie - sont eux aussi réversibles en quelques heures après la fin de l'exposition ; ils ne laissent pas de lésions permanentes, mais occasionnent une gêne visuelle et accroissent les risques d'accidents.

Le contact direct du liquide avec la peau peut provoquer des dermatites, éventuellement des brûlures s'il est prolongé.

Les projections oculaires sont particulièrement redoutables car elles entraînent des lésions sévères pouvant être irréversibles. Selon l'importance et la durée du contact, les brûlures cornéennes vont d'une lésion superficielle avec œdème (dépôli épithélial) sans séquelle grave à des lésions profondes laissant une ulcération très longue à cicatriser et une perte totale de sensibilité.

Toxicité chronique

[3, 4]

Bien que l'utilisation de la *N,N*-diméthyléthylamine en fonderie soit largement répandue, les rapports faisant état d'effets chroniques sur la santé sont rares, contrairement aux observations de troubles visuels aigus.

L'exposition répétée au produit est susceptible de provoquer des allergies, notamment cutanées (dermatoses eczématiformes) ou respiratoires (asthme). On a signalé des névralgies faciales et des hypertensions artérielles, mais ces observations anciennes ne semblent pas avoir été confirmées.

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 10 mai 1984 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** *N,N*-diméthyléthylamine :

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 de la *N,N*-diméthyléthylamine, 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
 - Liquides inflammables, catégorie 2 ; H 225
 - Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 (*) ; H 30
 - Corrosion, catégorie 1B ; H 314
 - Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 4 (*) ; H 332

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimum ; 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 minimum.

- selon la directive 67/548/CE
 - Facilement inflammable ; R 11
 - Nocif ; R 20/22
 - Corrosif ; R 34

b) **mélanges** (préparations) contenant de la *N,N*-diméthyléthylamine :

- 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 § Classification et étiquetage).

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur (www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr_f.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

En raison de la toxicité et de la très grande inflammabilité de la *N,N*-diméthyléthylamine, des mesures sévères de prévention et de protection s'imposent lors de son stockage et de son utilisation.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker la *N,N*-diméthyléthylamine à l'air libre ou dans des locaux spéciaux, frais, munis d'une ventilation, à l'abri de toute source d'ignition ou de chaleur (rayons solaires, 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 [13].
- 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.
- À l'intérieur du dépôt, proscrire le remplissage ou la vidange des récipients ainsi que leur réparation.
- Prévoir à proximité immédiate des locaux de stockage des appareils de protection respiratoire isolants autonomes pour des interventions d'urgence.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux locaux où est manipulée la *N,N*-diméthyléthylamine. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident. Les procédures spéciales en cas d'urgence feront l'objet d'exercices d'entraînement.
- Éviter l'inhalation de vapeurs. Effectuer en circuit fermé toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir des aspirations pour capter les 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, à caractère exceptionnel, ou pour des interventions d'urgence.
- Contrôler fréquemment et régulièrement la teneur de l'atmosphère en *N,N*-diméthyléthylamine.
- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection individuelle, tabliers, gants (par exemple en polychlorure de vinyle), lunettes de sécurité et écrans faciaux. 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.
- Ne pas fumer, boire et manger dans les ateliers.
- 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.
- Interdire l'emploi d'air ou d'oxygène comprimé pour effectuer le transvasement ou la circulation du produit.
- Pour la manipulation et l'utilisation de récipients contenant de la *N,N*-diméthyléthylamine, se conformer aux indications données par le fabricant ; prendre notamment des précautions particulières pour leur ouverture en raison de la grande volatilité du produit.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de la *N,N*-diméthyléthylamine sans prendre les précautions d'usage [13].
- Ne pas rejeter à l'égout les eaux polluées par le produit.
- En cas de souillures sur le sol, éliminer toute source possible d'ignition, ventiler, neutraliser le produit par du bisulfate de sodium et le récupérer immédiatement avec un matériau absorbant non combustible. 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 imprégnés de *N,N*-diméthyléthylamine dans des récipients clos, spécialement prévus à cet effet. Leur destruction sera ensuite effectuée par incinération (incinérateur à postcombustion muni d'un épurateur) 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 visuelles, cutanées ou respiratoires. 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 tels que dépistage des défauts visuels, explorations fonctionnelles respiratoires.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou de services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement 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 (sauf s'il s'agit de solutions très fortement diluées) ; faire transférer rapidement en milieu hospitalier, si possible par une ambulance médicalisée.

Bibliographie

- 1 | Diméthyléthylamine - Fiche de données de sécurité. Arkema France. 2006.
- 2 | IUCLID Dataset - Ethyldimethylamine. European Commission. European Chemicals Bureau, 2000 (www.ecb.jrc.it).
- 3 | WARREN D.W., SELCHAN D.F. - An industrial hygiene appraisal of triethylamine and dimethylethylamine exposure limits in the foundry industry. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1988, 49, pp. 630-634.

- 4 | ALBRECHT W.N., STEPHENSON R.L. - Health hazards of tertiary amine catalysts. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 1988, 14, pp. 209-219.
- 5 | KÜHN F., BIRETT K. - Merkbblätter gefährliche Arbeitsstoffe. Lech, Verlag Moderne Industrie, 1981, Blatt Nr D 84.
- 6 | KIRK-OTHMER - Encyclopedia of chemical technology, 3^e éd., vol. 2. New York, John Wiley and sons, 1978, pp. 272-283.
- 7 | Base de données Métropol. Métrologie des polluants Fiche 025 (Amines par chromatographie en phase gazeuse), 2004. Paris, INRS, CD-ROM, ou consultable sur le site www.inrs.fr.
- 8 | Determination of aliphatic amines (ethyl dimethylamine) in air - Silica gel tube method/Gas chromatography. MTA/MA-021/A91 : Methods of sampling and analysis (www.mtas.es/insh¹t).
- 9 | TRUHAUT R. et coll. - Expérimentations concernant la N-diméthyléthylamine. Rapports internes INRS, février et juillet 1976.
- 10 | GAGNAIRE F. et coll. - Nasal irritation and pulmonary toxicity of aliphatic amines in mice. *Journal of Applied Toxicology*, 1989, 9, pp. 301-304.
- 11 | Documents non publiés. Communication personnelle Atochem, 1989.
- 12 | STEPHENSON R.L., ALBRECHT W.N. - Health hazard evaluation 85-4821730. Cincinnati, NIOSH, 1986.
- 13 | Cuves et réservoirs - Recommandation CNAM R 276. INRS.
- ¹<http://www.mtas.es/insh>t

Auteurs