

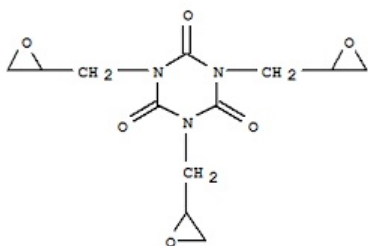
Isocyanurate de triglycidyle

Fiche toxicologique n°237

Généralités

Edition _____ 2007

Formule :



Substance(s)

Nom	Détails	
Isocyanurate de triglycidyle	Numéro CAS	2451-62-9
	Numéro CE	219-514-3
	Numéro index	615-021-00-6
	Synonymes	1.3.5-Tris(oxyranylméthyl)-1.3.5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione, Isocyanurate de 1,3,5-tris(2,3-époxypropyle), 1.3.5-Triglycidyl-s-triazinetrione, TGIC

Etiquette



ISOCYANURATE DE TRIGLYCIDYLE

Danger

- H301 - Toxique en cas d'ingestion
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 - Provoque des lésions oculaires graves
- H331 - Toxique par inhalation
- H340 - Peut induire des anomalies génétiques
- H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
- H412 - Nocif 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.
219-514-3

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour les mentions de danger H301 et H373, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

- Agent de réticulation et de durcissement dans les peintures en poudre à base de polyester et dans certaines encres utilisées pour l'élaboration de circuits imprimés.

Propriétés physiques

[1 à 3]

L'isocyanurate de triglycidyle se présente sous la forme d'une poudre blanche ou de granulés, inodore(s), légèrement soluble(s) dans l'eau (à raison de 1 g/100 ml à 25 °C).

Nom Substance	Détails	
Isocyanurate de triglycidyle	N° CAS	2451-62-9
	Etat Physique	Solide
	Masse molaire	297
	Point de fusion	95,3 °C
	Densité	1,4 g/cm ³
	Pression de vapeur	0,88 kPa à 140 °C
	Température d'auto-inflammation	460 °C

Propriétés chimiques

[1 à 3]

Dans les conditions normales, l'isocyanurate de triglycidyle est un produit stable. Il peut cependant réagir avec les bases fortes, les acides et les oxydants forts.

Récipients de stockage

L'isocyanurate de triglycidyle peut être stocké dans des sacs en plastique (polyéthylène par exemple).

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

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

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)
Isocyanurate de triglycidyle	États-Unis (ACGIH)	-	0,05

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Une méthode de screening peut être appliquée en première approche : Prélèvement de la fraction inhalable des poussières et pesée du filtre. Estimation de la concentration en isocyanurate de triglycidyle (TGIC) par le calcul (effectué à partir de son pourcentage dans la peinture en poudre utilisée au poste de travail) [14].
- Prélèvement par pompage de l'air sur un filtre en fibre de verre (que l'on peut silaniser avant utilisation). Extraction par un ou des solvant(s) adapté(s) : mélange acétonitrile/tampon phosphate (si le TGIC est en présence d'un prémix en fabrication) ou utilisation de tétrahydrofurane, puis d'eau et enfin d'acétonitrile (dans le cas d'un mélange de TGIC et de peinture en poudre). Dosage par chromatographie en phase liquide avec détection UV à 205 nm [14, 15].
- Prélèvement par pompage de l'air sur un filtre traité à l'acide bromhydrique. Désorption par le diméthylformamide, dérivation à l'aide d'anhydride heptafluorobutyrique et analyse par chromatographie en phase gazeuse avec détection par capture électronique [16].

Incendie - Explosion

[1 à 3]

L'isocyanurate de triglycidyle est un solide qui peut s'enflammer au contact d'une source d'ignition. Ses poussières 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, les mousses spéciales et l'eau pulvérisée.

Les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[4]

Le TGIC est absorbé par le tractus respiratoire et gastro-intestinal de l'animal, hydrolysé et excrété, quasi en totalité, dans l'urine.

Chez l'animal

Absorption

Il n'y a pas d'étude toxicocinétique par voie inhalatoire ou cutanée chez l'animal. Après administration orale chez la souris et le lapin, le taux d'absorption n'est pas quantifié, bien que 17 à 30 % de la dose soient excrétés dans l'urine. L'absorption par le tractus gastro-intestinal est double après administration d'une solution aqueuse, comparée à celle d'une solution huileuse.

Métabolisme

Le métabolisme de l'isocyanurate de triglycidyle inclut une hydrolyse séquentielle des groupements époxydes soit par des époxydes hydrolases hépatiques soit, de manière non enzymatique, en milieu acide dans l'estomac, menant à la formation ultime d'un dérivé trisdiol.

Élimination

Après administration de [2,4,6-¹⁴C]-isocyanurate de triglycidyle chez la souris (3,6 - 18 - 180 mg/kg par gavage), l'excrétion urinaire est complète en 8 h, il n'y a pas d'élimination significative dans l'air expiré et l'élimination fécale n'a pas été mesurée. Chez le lapin, 60 - 70 % des molécules marquées sont éliminées dans l'urine 24 h après une injection intraveineuse. Les métabolites urinaires ne sont pas identifiés.

Chez l'homme

Chez l'homme, après injection intraveineuse, la concentration plasmatique d'isocyanurate de triglycidyle baisse de façon exponentielle avec une demi-vie d'environ 1 mn et une clairance corporelle de 5,7 l/mn. L'urine contient moins de 1 % de substance inchangée.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[4, 5]

Le TGIC présente une toxicité élevée par ingestion ou par inhalation. Il est irritant et sensibilisant pour la peau, sévèrement irritant pour les yeux.

La DL50 orale est variable selon l'espèce, le sexe et le véhicule utilisés. Chez le rat, elle est comprise entre < 100 et 447 mg/kg pour le mâle et 205 et 948 mg/kg pour la femelle ; chez le hamster, elle est de 1 672 mg/kg pour les deux sexes.

La DL50 cutanée est supérieure à 2 000 mg/kg chez le rat.

La CL50 est supérieure à 650 mg/m³/4 h chez les rats mâles et égale à 650 mg/m³/4 h chez les femelles (exposition par le nez, diamètre des particules < 7 µm). Chez la souris mâle, la CL50 est de 2 000 mg/m³/4 h pour une exposition corps entier.

Les signes toxiques observés chez le rat après administration orale sont : posture voûtée, piloérection, léthargie, dyspnée, exophtalmie, cachexie et pâleur des extrémités avant la mort. Il n'y a pas de modification macroscopique des organes. Par voie cutanée, les mêmes signes toxiques sont observés, avec une légère irritation cutanée à forte dose (2 150 - 3 170 mg/kg en solution aqueuse) réversible en 7 à 12 jours ; aucun signe toxique ou irritant n'est observé après application de 2 000 mg/kg en solution huileuse. Après inhalation, on observe une légère hémorragie des poumons chez les rats morts. Les souris présentent une hypoactivité, une irritation oculaire et respiratoire et, à forte dose, une baisse de la fréquence respiratoire ; les animaux morts en cours d'expérimentation présentent une modification de la couleur des poumons et un dépôt de substance autour du nez, des yeux et de la bouche (immixtion de la voie orale dans l'inhalation).

L'isocyanurate de triglycidyle, appliqué sur la peau du lapin, sous occlusion, sous forme solide ou en solution aqueuse, provoque une légère irritation. En revanche, il déclenche une irritation oculaire sévère non réversible en 7 jours : opacité cornéenne modérée à sévère, rougeur, chemosis et larmolements dans les yeux traités et non lavés ; le rinçage après exposition a un effet palliatif.

C'est un sensibilisant cutané dans le test de maximisation chez le cobaye à la concentration de 10 %.

Toxicité subchronique, chronique

[4, 5]

Chez le rat, l'exposition subchronique par gavage entraîne des atteintes rénales et digestives à l'histologie.

Des rats exposés pendant 7 jours, par gavage, à des doses allant jusqu'à 216 mg/kg/j (mâles) et 172 mg/kg/j (femelles) ne révèlent ni signe clinique ni symptôme ; à l'autopsie, des lésions tubulaires rénales avec nécrose de l'épithélium de l'anse de Henlé et du tube contourné distal ainsi que des modifications hémorragiques et dégénératives de la muqueuse gastrique et duodénale sont observées à la plus forte dose.

Il n'y a pas d'étude par inhalation.

Effets génotoxiques

[4, 5]

L'isocyanurate de triglycidyle donne des résultats positifs dans un grand nombre de tests in vitro et in vivo sur cellules somatiques ou germinales

In vitro, il est faiblement mutagène dans le test d'Ames, il induit des mutations dans les cellules de lymphome de souris (L5178/TK ⁺/-), avec et sans activation métabolique, et la synthèse non programmée d'ADN dans les hépatocytes de rat mais pas dans les fibroblastes humains. Il augmente les échanges entre chromatides sœurs et les aberrations chromosomiques dans les cellules ovariennes et pulmonaires de hamster chinois mais pas dans les lymphocytes humains en culture. Il n'augmente pas le taux de transformation des fibroblastes d'embryons de souris (BALB/3T3).

In vivo, il augmente le taux d'anomalies nucléaires dans la moelle osseuse du hamster chinois, principalement le nombre de corps de Howell-Jolly, et modérément le nombre de micronoyaux dans les érythroblastes, les érythrocytes et les cellules leucopoiétiques ; il induit des échanges entre chromatides sœurs dans les cellules de la moelle osseuse à partir de 140 mg/kg par gavage.

Par gavage (115 mg/kg/j, pendant 5 jours), l'isocyanurate de triglycidyle provoque, chez la souris, l'apparition d'aberrations chromosomiques dans les spermatogonies mais pas dans les spermatozoïtes primaires ou secondaires ; par inhalation, il augmente la cytotoxicité dans les spermatogonies à partir de 10 mg/m³, 6 h/j, pendant 5 jours. Il n'induit pas de mutation létale dominante par voie orale ou inhalatoire. En revanche, il augmente la formation d'adduits isocyanurate de triglycidyle-ADN dans l'ADN des cellules du foie, de l'estomac et des testicules après administration de 200 mg/kg par gavage.

L'isocyanurate de triglycidyle est classé par l'Union européenne en mutagène, catégorie 2.

Effets cancérigènes

[4, 5]

Les données ne mettent pas en évidence de potentiel cancérigène mais sont limitées.

Un essai de promotion cutanée chez la souris initiée par le diméthylbenzanthracène indique que l'isocyanurate de triglycidyle (2,5 %, 2 fois/sem pendant 26 semaines) n'est pas une substance promotrice.

Le stéréo-isomère α de l'isocyanurate de triglycidyle a été utilisé comme agent anticancéreux expérimental chez l'homme.

Effets sur la reproduction

[4, 5]

Une baisse de la fertilité est observée chez la souris mâle.

Une réduction de la fertilité des mâles a été observée lors de l'étude de la mutation létale dominante (50 mg/m³, 6 h/j pendant 5 jours) : diminution du nombre d'accouplements pendant les 3 premières semaines et baisse de 10 % du poids des testicules.

Toxicité sur l'Homme

Il y a peu de données publiées concernant les effets, aigus ou chroniques, provoqués par l'isocyanurate de triglycidyle chez l'homme. Des effets sensibilisants cutanés et respiratoires sont rapportés chez les personnes exposées professionnellement. Aucune donnée n'existe sur les effets mutagènes, cancérigènes ou sur la reproduction.

Toxicité aiguë

Le stéréo-isomère α de l'isocyanurate de triglycidyle a été utilisé en chimiothérapie anticancéreuse. Dans ces conditions d'exposition, très différentes de celles pouvant exister en milieu professionnel (dose élevée, administration intraveineuse), une certaine toxicité systémique a été notée : nausée, vomissement, alopecie mais également des neutropénies [4].

Les injections provoquaient par ailleurs des effets locaux importants ; ceci ainsi que les résultats de l'expérimentation animale, laissent penser qu'une solution concentrée d'isocyanurate de triglycidyle peut être irritante pour la peau et surtout pour les muqueuses notamment oculaires.

Toxicité chronique

[4, 6 à 13]

Il n'est pas publié d'autres données que des effets sensibilisants cutanés (eczéma, dermatose aéroportée) et respiratoires survenant généralement chez des personnes exposées professionnellement à l'isocyanurate de triglycidyle présent dans des résines époxy, des peintures en poudre ou des encres réticulables aux UV. Le diagnostic est confirmé par la positivité de tests épicutanés ou de tests de provocation bronchique.

L'activité mutagène expérimentale de l'isocyanurate de triglycidyle laisse supposer un possible effet cancérigène ainsi que des effets sur la reproduction (chez la femme et chez l'homme). Toutefois aucune donnée humaine n'est actuellement publiée concernant ces deux derniers points.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 2007

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).

Mesures de prévention des risques chimiques (agents cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction dits CMR, de catégorie 1A ou 1B)

- Articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 66.

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** isocyanurate de triglycidyle :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOU E 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'isocyanurate de triglycidyle, 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 3 ; H301
 - Sensibilisation cutanée, catégorie 1 ; H317
 - Lésions oculaires graves, catégorie 1 ; H318
 - Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 3 (*) ; H331
 - Mutagenicité sur les cellules germinales, catégorie 1B ; H340
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition répétée, catégorie 2 ; H373 (**)
 - Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 3 ; H412

(*) 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 les règles de classification préexistante, la classification s'appliquait pour une voie d'exposition donnée uniquement dans les cas où il existait des données justifiant la classification en fonction de cette voie. Le règlement CLP prévoit que la voie d'exposition ne doit être indiquée dans la mention de danger que s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie ne peut conduire au même danger. Faute d'informations sur les voies d'exposition non classées (absence de données ou absence d'effet), la classification préexistante a été convertie en classification CLP mais sans précision de voie d'exposition".

- selon la directive 67/548/CE :
 - Mutagène cat. 2, R 46
 - Toxique, R 23/25
 - Nocif, R 48/22
 - Irritant, R 41
 - Sensibilisant, R 43
 - Dangereux pour l'environnement, R 52-53.

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

- selon le 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

- Arrêté du 19 avril 2001 (JO du 29 avril 2001) modifiant l'arrêté du 7 août 1997 : limitation de la vente au grand public.

Protection de la population

- Article L. 1342-2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73 et articles R. 1342-1 à 1342-12 du Code de la santé publique :
 - détention dans des conditions déterminées (art. R 5132-66) ;
 - étiquetage (cf. § Classif. & étiquetage) ;
 - cession réglementée (art. R 5132-58 et 5132-59).

Protection de l'environnement

Les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE. Pour savoir si une installation est concernée, se référer à la nomenclature ICPE en vigueur ; le ministère chargé de l'environnement édite une brochure téléchargeable et mise à jour à chaque modification (www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html). Pour plus d'information, consulter le ministère ou ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit "Accord ADR") en vigueur au 1er janvier 2011 (www.developpement-durable.gouv.fr/-Transport-des-marchandises-.html).
Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker l'isocyanurate de triglycidyle dans des locaux frais et bien ventilés, à l'abri des rayons du soleil et de toute source de chaleur ou d'ignition (flammes, étincelles...), à l'écart des bases fortes et des acides et oxydants forts.
- 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'isocyanurate de triglycidyle. 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 poussières. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des aérosols 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.
- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des masques, des gants et des lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Ne pas fumer, boire et manger dans les ateliers.
- Observer une hygiène corporelle très stricte : passage à la douche et changement de vêtements après le travail, lavage des mains et du visage avant les repas.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de l'isocyanurate de triglycidyle sans prendre les précautions d'usage [17].
- En cas de déversement accidentel, récupérer immédiatement les déchets dans des récipients prévus à cet effet. Laver ensuite à grande eau la surface ayant été souillée.
Si le déversement est important, aérer la zone et 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).
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par l'isocyanurate de triglycidyle.

Au point de vue médical

- À l'embauche, éviter l'exposition des sujets qui présentent des dermatoses ou des troubles respiratoires chroniques.
Au cours des examens systématiques, rechercher plus particulièrement des effets d'irritation ou de sensibilisation cutanés et respiratoires. Bien qu'aucun examen complémentaire ne soit exigé, il est souhaitable de vérifier la NFS chez les sujets qui manipulent de façon importante cette substance. De même, une étude de la fonction respiratoire peut être indiquée de façon espacée.
- Au cours des visites, informer les sujets manipulant cette substance d'effets possibles sur la reproduction. Insister sur la nécessité de se protéger pour éviter tout contact cutané.
- En cas de projection cutanée, décontaminer rapidement la zone atteinte en lavant à l'eau pendant au moins 15 minutes. Il est souhaitable de consulter un médecin pour traitement éventuel.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes en maintenant les paupières écartées et consulter un ophtalmologiste.
- En cas d'inhalation de poudre d'isocyanurate de triglycidyle, éloigner le sujet de la zone polluée, le faire hospitaliser pour un examen médical et un traitement symptomatique. En cas d'arrêt respiratoire, effectuer une ventilation assistée.
- Les effets d'une ingestion accidentelle ne sont pas connus, le sujet doit dans tous les cas être rapidement vu par un médecin pour décider d'une éventuelle hospitalisation et d'une surveillance médicale.

Bibliographie

- 1 | Araldite PT 810 CH. Fiche de données de sécurité. Rueil Malmaison : CIBA Spécialités Chimiques SA ; 1998.
- 2 | Triglycidyl isocyanurate. In : International Chemical Safety Cards. Genève : WHO/IPCS/ILO, 1993 ; ICSC n° 1274.
- 3 | Triglycidyl isocyanurate. In : Base de données Ceminfo. Hamilton : Centre Canadien d'Hygiène et de Sécurité ; 2000.
- 4 | Triglycidyl isocyanurate, Beryllium and Beryllium compounds. Toxicity Review TR27. Sheffield ; *Health and Safety Executive* (HSE) ; 1992, 62 p.
- 5 | National Occupational Health and Safety Commission. Triglycidyl isocyanurate (TGIC) full public report ; 1994. Consultable sur le site www.worksafe.gov.au/publications/fulltext/docs/h3/38.htm.
- 6 | Meulman Let coll. - Sensitization to triglycidyl isocyanurate (TGIC) with cutaneous and respiratory manifestations. *Allergy*. 1999 ; 54 (7) : 752-756.
- 7 | Foulds IS et coll. - Allergic contact dermatitis from resin hardeners during the manufacture of thermosetting cating paints. *Contact Dermatitis*. 1992 ; 26 (2) : 87-90.
- 8 | Dooms-Goossens A et coll. - Airborne contact dermatitis due to triglycidyl isocyanurate. *Contact Dermatitis*. 1989 ; 21 (3) : 202-203.

- 9 | Mc Coach JS et coll. - Occupational asthma due to triglycidyl isocyanurate (TGIC). *Allergy*. 1998 ; 53 suppl. 43:218.
- 10 | Mc Fadden JP et coll. - Occupational contact dermatitis from triglycidyl isocyanurate in a powder sprayer. *Contact Dermatitis*. 1993 ; 28 (4) : 251.
- 11 | Munro CS et coll. - Occupational contact dermatitis from triglycidyl isocyanurate in a powder paint factory. *Contact Dermatitis*. 1992 ; 26 (1) : 59.
- 12 | Piirila Pet coll. - Occupational asthma caused by triglycidyl isocyanurate (TGIC). *Clinical and experimental allergy*. 1997 ; 27 (5) : 510-514.
- 13 | Jolanki R et coll. - Concomitant sensitization to triglycidyl isocyanurate, diaminodiphenylmethane and 2-Hydroxyethylmethacrylate from silk - screen printing coating in the manufacture of circuit boards. *Contact Dermatitis*. 30 (1) : 12-15.
- 14 | Health and safety executive methods for the determination of hazardous substances. Triglycidyl isocyanurate (and coating powders containing triglycidyl isocyanurate) in air. MDHS 85. Consultable sur le site www.hse.gov.uk/pubns/mdhs/.
- 15 | BIA 8881, BIA-Arbeitsmappe, Messung von Gefahrstoffen, Erich Schmidt Verlag ; 2001.
- 16 | OSHA Sampling and Analytical Methods, Méthode partiellement validée PV 2055. Salt Lake City : OSHA ; 1988. Consultable sur le site www.osha.gov/ ¹.
- 17 | Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R276. INRS.
- ¹ <http://www.osha.gov/>

Auteurs

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