

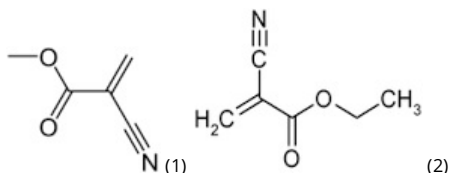
2-cyanoacrylate de méthyle, 2-cyanoacrylate d'éthyle

Fiche toxicologique n°248

Généralités

Edition _____ 2004

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C ₅ H ₅ NO ₂	Nom	2-cyanoacrylate de méthyle
	Numéro CAS	137-05-3
	Numéro CE	205-275-2
	Numéro index	607-235-00-3
	Synonymes	alpha-cyanoacrylate de méthyle , MCA , Mécrylate , Mécrilate
C ₆ H ₇ NO ₂	Nom	2-cyanoacrylate d'éthyle
	Numéro CAS	7085-85-0
	Numéro CE	230-391-5
	Numéro index	607-236-00-9
	Synonymes	ECA , alpha-cyanoacrylate d'éthyle

Etiquette



2-CYANOACRYLATE DE MÉTHYLE

Attention

- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H335 - Peut irriter les voies respiratoires

205-275-2

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Caractéristiques

Utilisations

[1, 4 à 8]

Les cyanoacrylates de méthyle et d'éthyle sont principalement utilisés comme adhésifs monocomposants industriels (dans de nombreuses applications et pour un grand nombre de matériaux : matières plastiques, caoutchoucs, bois, céramiques) et comme colles à usage domestique (connues sous le nom de "super glu").
Autres utilisations : dentisterie, chirurgie, onglerie et prises d'empreintes digitales lors des investigations policières.

Sources d'exposition

[1 à 8]

Propriétés physiques

Le cyanoacrylate de méthyle (MCA) et le cyanoacrylate d'éthyle (ECA) sont des liquides incolores, visqueux, lacrymogènes, d'odeur décelable entre 1 et 5 ppm, forte et âcre à plus forte concentration. Ils sont solubles ou partiellement solubles dans la méthyléthylcétone, le toluène, le N,N-diméthylformamide, l'acétone et le nitrométhane.

Nom Substance	Détails	
Cyanoacrylate de méthyle (MCA)	N° CAS	137-05-3
	Etat Physique	liquide
	Masse molaire	111,1
	Point de fusion	-40 °C
	Point d'ébullition	48-49 °C à 0,33kPa
	Densité	1,1
	Densité gaz / vapeur	3,8
	Pression de vapeur	0,026 kPa à 25 °C <0,27 kPa à 25 °C 0,33 kPa à 48 °C
	Point d'éclair	79 à 83 °C
Cyanoacrylate d'éthyle (ECA)	N° CAS	7085-85-0
	Etat Physique	liquide
	Masse molaire	125,1
	Point de fusion	
	Point d'ébullition	54-56 °C à 0,2-0,4 kPa
	Densité	1,05
	Densité gaz / vapeur	4,32
	Pression de vapeur	<0,27 kPa à 25 °C
	Point d'éclair	75 à 83 °C

A 20 °C et 101,3 kPa, 1 ppm (en MCA) = 4,6 mg/m³ et 1 ppm (en ECA) = 5,2 mg/m³

Propriétés chimiques

[1 à 4, 6 à 8]

Avec l'eau ou l'humidité, le MCA et l'ECA réagissent facilement et rapidement (quasi instantanément) pour former un polymère solide. Le contact avec les alcools, les amines ou autres substances basiques peut également conduire à une polymérisation exothermique.

Récipients de stockage

[4]

Le MCA et l'ECA peuvent être stockés dans des récipients en acier doux, en acier inoxydable ou en aluminium. Ils sont généralement stabilisés par de l'hydroquinone ou par l'éther monométhyle de l'hydroquinone (inhibiteurs de polymérisation). Dans ce cas, les produits doivent être stockés sous air et non sous atmosphère inerte.

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 le MCA et l'ECA.

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)
MCA	France	4	18
MCA	Etats-Unis (ACGIH)	0,2	-
ECA	Etats-Unis (ACGIH)	0,2	-
MCA	Allemagne (valeurs MAK)	2	9,2

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

[11 à 13, 25]

Prélèvements

- Prélèvements d'ambiance : pompage de l'air à analyser à travers des impingers contenant de l'acétonitrile additionné d'acide phosphorique (stabilisant des cyanoacrylates).
- Prélèvements individuels : pompage de l'air à analyser à travers des tubes de Tenax[®] ou de XAD-7 traité à l'acide phosphorique.

Analyse

- Désorption par l'acétonitrile, dosage par chromatographie en phase liquide (CLHP), détection UV.
- Désorption par l'acétone, dosage par chromatographie en phase gazeuse (CPG), détection thermo-ionique.

Incendie - Explosion

[7 à 9]

Le MCA et l'ECA sont des produits modérément inflammables (points d'éclair en coupelle fermée = 75 à 83 °C).

Chauffés à hautes températures ou sous l'effet des flammes, ils peuvent se décomposer en donnant naissance à du formaldéhyde, des cyanures, de l'acide cyanhydrique, des oxydes de carbone, des oxydes d'azote.

Les moyens d'extinction préconisés lors d'un incendie où le MCA et l'ECA seraient impliqués sont le dioxyde de carbone, les poudres chimiques et les mousses spéciales.

Ne pas utiliser l'eau.

On pourra cependant l'utiliser sous forme pulvérisée, pour refroidir les récipients exposés ou ayant été exposés au feu, **en s'assurant qu'aucun contact avec les produits ne soit possible.**

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

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[1, 14]

Le cyanoacrylate de méthyle est absorbé par la peau et le tractus gastro-intestinal, métabolisé principalement en formaldéhyde et cyanoacétate de méthyle et excrété dans l'urine et l'air expiré. Il n'y a pas de données pour le cyanoacrylate d'éthyle (ECA).

Chez l'animal

La toxicocinétique du cyanoacrylate de méthyle (MCA) a été étudiée chez l'animal en particulier après implantation du polymère.

Absorption

Après ingestion chez le rat (100 g de ¹⁴C3-MCA polymère en poudre dans l'huile végétale), des molécules radiomarquées sont mesurées dans l'urine et les fèces pendant 4 jours. La radioactivité urinaire (15,9 %) représente les métabolites absorbés, la radioactivité fécale (17,8 %) le polymère non absorbé. Le taux de dégradation du MCA polymère formé après application de monomère sur la muqueuse orale du rat est similaire à celui du polymère implanté au même endroit (env. 1 % par jour apparaît dans les urines).

L'absorption pendant 6 jours de monomère MCA radiomarqué, ou du polymère, est plus faible par la peau intacte que par la peau abrasée (moins de molécules radiomarquées dans l'urine des animaux). Il semble que ce monomère, qui polymérise relativement lentement, soit mieux absorbé par la peau que ses homologues plus élevés. Contrairement aux monomères, les polymères sont faiblement solubles dans les lipides ; la dégradation du polymère sur la peau intacte peut être facilitée par l'action de la sueur, du sébum, de l'eau, de la température corporelle et des bactéries. Les produits de dégradation sont solubles dans l'eau.

Distribution

Lorsque du ^{14}C -MCA est appliqué sur des incisions dans la peau de rat, la radioactivité peut être mesurée dans le foie et d'autres organes ; elle diminue avec le temps jusqu'à atteindre un taux légèrement supérieur à celui des témoins après 24 jours.

Métabolisme

Le polymère peut être hydrolysé pour former du formaldéhyde et du cyanoacétate d'alkyle ; ces deux composés sont potentiellement toxiques. Le mécanisme présumé implique une hydrolyse de l'ester en fractions de faible poids moléculaire, solubles dans l'eau.

Une production de formaldéhyde a été montrée avec du MCA radiomarqué ; il entre dans le métabolisme des monocarbonés et apparaît dans l'urine sous forme d'urée ou dans l'air expiré sous forme de CO_2 . Environ 5 % des groupements cyanures sont libérés sous forme d'ions cyanates, convertis en thiocyanates et excrétés dans l'urine.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[14]

Les cyanoacrylates de méthyle et d'éthyle ont une toxicité aiguë modérée par inhalation et faible par voie orale et cutanée ; ils sont irritants pour l'œil et le tractus respiratoire.

Des expériences peu détaillées indiquent que le MCA monomère, administré par voie orale directement dans l'estomac où il polymérise, n'est pas toxique. La DL50 orale du cyanoacrylate de méthyle chez le rat est de 1,6 à 3,2 g/kg. Par inhalation, la CL50 du MCA est de 101 ppm/6h chez le rat [3]. Chez le cobaye, la DL50 cutanée du MCA technique est > 10 ml/kg.

Après une administration de MCA liquide, par gavage, à des rat mâles (5000 mg/kg), piloérection et léthargie sont observées jusqu'à 6 jours après l'exposition. L'examen anatomo-pathologique montre la présence d'une grande masse indurée qui remplit l'estomac de chaque animal.

Le gavage de rats avec de l'ECA liquide (5000 mg/kg) provoque la mort d'un animal et la même masse est observée dans l'estomac.

Après exposition à l'ECA par inhalation (rat, aérosol, 21 000 mg/m³/1h), 70 % des animaux meurent dans les 4 premiers jours. L'examen histopathologique révèle une hémorragie pulmonaire, splénique et intestinale [1].

Par voie cutanée, l'ECA liquide (2 000 mg/kg appliqué en semi-occlusif pendant 24 heures) n'induit ni mortalité ni toxicité systémique chez le lapin.

Les implants de cyanoacrylates chez l'animal et les cyanoacrylates ajoutés aux cellules en culture sont cytotoxiques, le MCA étant le plus toxique. Les implants provoquent, au site de contact, une inflammation sévère accompagnée de suppuration et de nécrose, ainsi qu'une inhibition de la croissance osseuse s'ils sont au contact de l'os ; ils empêchent aussi la production de collagène. Il y a une corrélation positive entre le degré d'absorption du polymère et l'intensité de l'inflammation locale produite.

Les facteurs responsables de l'histotoxicité sont :

- la libération de métabolites : formaldéhyde, cyanoacétate et cyanures ;
- l'augmentation de température associée à la polymérisation ;
- la perte d'eau intra et extracellulaire vers le polymère ;
- l'irritation mécanique provoquée par le polymère.

La toxicité plus importante des chaînes courtes pourrait être due à une libération plus rapide de formaldéhyde et de cyanoacétate, à une plus forte proportion de groupements cyanures, et à une réaction plus exothermique produisant coagulation et nécrose.

Les données animales montrent que le MCA et l'ECA, en vapeur ou aérosol, sont irritants pour les yeux et le tractus respiratoire. Sous forme liquide, ces deux substances sont irritantes pour les yeux mais non irritantes pour la peau. L'irritation oculaire diminue avec le temps et est réversible en 14 jours chez le lapin ; en revanche, le lavage de l'œil après application exacerbe l'irritation probablement par une augmentation de la polymérisation.

Le MCA (0,2 %) ne semble pas être sensibilisant pour le cobaye. Le MCA et l'ECA sont des irritants sensoriels puissants chez la souris ; la RD50 est de 1,4 ppm pour le MCA et 0,7 ppm pour l'ECA [16].

Toxicité subchronique, chronique

Des rats exposés par inhalation (31,3 ppm, 6h/j, 5j/sem pendant 12 jours) présentent une légère baisse de la prise de poids, mais ni lésion nasale ou trachéale, ni toxicité systémique [17].

Effets génotoxiques

[1, 14, 17]

Le cyanoacrylate de méthyle est mutagène in vitro pour une souche bactérienne ; le cyanoacrylate d'éthyle n'est pas mutagène. In vivo, les résultats obtenus avec le cyanoacrylate de méthyle sont négatifs.

In vitro, l'ECA donne des résultats négatifs dans le test d'Ames avec et sans activation métabolique, alors que le MCA donne des résultats positifs, en fonction de la dose, uniquement sur la souche TA100 de *Salmonella typhimurium* ; de même, le MCA sous forme vapeur provoque l'apparition de révertants dans le Spot test, alors que l'ECA n'en induit pas. Il semble que, dans ces 2 tests, l'effet mutagène puisse être attribué au MCA monomère. En revanche, il n'induit pas la mutation de cellules de mammifère (cellules V79 de hamster syrien) avec ou sans activation métabolique.

In vivo, le MCA n'est pas mutagène pour la drosophile, il n'induit pas la formation de micronoyaux dans la moelle osseuse de souris (600 mg/kg d'une colle contenant 99 % de MCA en suspension dans de l'huile minérale, injection ip) ; les animaux présentent des signes de toxicité systémique et de la moelle osseuse. Aucune étude in vivo n'est retrouvée avec l'ECA.

Effets cancérigènes

[1, 14]

Le MCA a été testé chez le rat, la souris et le chien en injection sous-cutanée ; seul le rat développe des fibrosarcomes au site d'injection.

Chez le rat (1 injection de 0,1 ou 0,4 ml MCA monomère, observation 19,5 mois), une masse solide de polymère se développe dès la première minute et, en 24 heures, le site d'implantation présente une réaction inflammatoire marquée qui subsiste 2 semaines au moins. La masse diminue en taille lentement et en fonction de la dose (à 0,1 ml elle persiste chez 56 % animaux à 3 mois, 42 % à 6 mois et 14 % à 12 mois ; à 0,4 ml 100 % à 12 mois et 91 % à 15 mois). Des fibrosarcomes se développent au site d'implantation chez 12 % des animaux de la forte dose dont 2 avec métastases pulmonaires, la première tumeur est observée après 11 mois. À la faible dose, on observe métaplasie et prolifération anaplasique focale des cellules du site d'injection chez 1 seul animal après 19,5 mois.

Chez la souris (1 injection de 0,3 ml MCA monomère ou de colle MCA), il n'y a pas d'apparition de tumeur après 6 mois d'observation.

Chez le chien (1 injection de 0,1 ou 0,4 ml MCA monomère), l'inflammation locale initiale persiste 2 à 3 semaines, il n'y a pas d'autre effet durant les 24 mois suivants. Après 6 à 8 mois, les masses palpables de MCA, présentes au site d'injection, ont disparu ; tous les organes sont histologiquement normaux.

Toxicité sur l'Homme

L'exposition aiguë est responsable d'une irritation de la peau et des muqueuses : irritation nasale, toux chronique, syndrome obstructif ou œdème pulmonaire en cas d'inhalation ; risque de brûlure par contact cutané et de lésions cornéennes par projection. Un risque d'encollage de la peau et des muqueuses peut être noté en cas de contact. L'exposition répétée peut être à l'origine d'allergies (asthme, rhino-conjonctivite allergique, dermatite de contact). De rares cas de dermatopolymyosites, dont l'imputabilité est difficile à déterminer, ont également été rapportés. Il n'a pas été rapporté d'effet cancérigène, génotoxique ou sur la reproduction et le développement chez l'homme.

Toxicité aiguë

Le MCA et l'ECA sont de puissants irritants pour la peau et toutes les muqueuses (nez, œil, poumon) [23], déclenchant rapidement des symptômes aigus en cas d'exposition. Cette irritation est liée à la réaction exothermique lors de la polymérisation des colles cyanoacrylates.

En cas de contact cutané, il est ressenti une sensation de chaleur, qui peut aller jusqu'à une brûlure chez les sujets sensibles.

En cas de projection dans l'œil, des lésions cornéennes peuvent être constatées.

En cas d'inhalation de fortes concentrations, une irritation cutané-muqueuse est décrite pouvant être à l'origine d'une symptomatologie plus sévère (œdème pulmonaire). L'action irritante des cyanoacrylates sur les muqueuses joue certainement un rôle dans les manifestations des voies respiratoires rapportées chez les sujets exposés (toux chronique, syndrome obstructif, manifestation d'irritation nasale) [24].

En cas d'ingestion, la polymérisation du cyanoacrylate de méthyle entraîne son adhésion aux tissus en contact et la formation d'une plaque de colle. Des effets systémiques n'ont pas été décrits.

Du fait de leur rapidité à coller la peau et les muqueuses, toute manipulation de colles à base de cyanoacrylate(s) expose au risque d'encollage de la peau et/ou des muqueuses. De telles situations sont décrites dans la littérature [24] et sont à l'origine de douleurs, d'atteintes cornéennes, de conjonctivites, d'excoriations cutanées et de brûlures.

Toxicité chronique

Les propriétés sensibilisantes des cyanoacrylates sont les mieux connues. Des phénomènes allergiques ont été décrits, aussi bien chez les consommateurs que chez les travailleurs exposés aux cyanoacrylates.

En milieu professionnel, il s'agit d'asthmes, de rhino-conjonctivites allergiques [22, 24] et de dermatites de contact [19]. Il a été rapporté un cas de bronchite à éosinophiles lors de l'emploi de colle à base de cyanoacrylate et de méthacrylate [24].

Les asthmes aux colles à base de cyanoacrylates sont une des causes les plus fréquentes d'asthmes professionnels aux composés acryliques ; c'est lors d'opérations de collage, dans différents secteurs industriels, que cet asthme a été le plus souvent décrit [24].

Les cyanoacrylates, contenus dans les colles et les préparations d'ongles artificiels, bien qu'ils se lient immédiatement à la surface de la kératine, peuvent cependant être allergisants et le cyanoacrylate d'éthyle est le principal allergène incriminé [19]. Ainsi, trois cas d'eczéma de contact ont été décrits chez 3 femmes exposées professionnellement (1 cas) ou utilisatrices de vernis à ongle (2 cas) renfermant du cyanoacrylate d'éthyle, avec la survenue d'une dermatite chronique des paupières pour l'une d'entre elles [18]. Les patientes avaient des tests allergologiques positifs à la colle à base de cyanoacrylates. La manucure professionnelle a pu continuer à travailler avec le port de gants en polypropylène.

L'étude d'une cohorte professionnelle portoricaine de 450 personnes, affectées à des postes de production d'adhésifs contenant des cyanoacrylates de méthyle et d'éthyle, n'a pas montré d'excès de risque de développer une obstruction bronchique (définie comme une baisse du VEMS/CV de plus de 30 %) chez les sujets exposés (suivis pendant 17 ans sur le plan respiratoire) comparés aux sujets non exposés, si l'on tient compte du tabagisme et de l'existence d'une rhinite ou d'une conjonctivite ; à noter que les concentrations atmosphériques en cyanoacrylates de méthyle et d'éthyle étaient faibles, inférieures à 0,5 ppm, avec des pics allant jusqu'à 1,5 ppm. Par contre, les cas d'irritation des voies aériennes supérieures et de conjonctivite étaient plus fréquents chez les sujets exposés et ce, d'autant plus que l'exposition cumulée à ces 2 produits chimiques était plus importante [21].

Trois cas de dermatopolymyosites sévères ont été décrits chez des salariés exposés professionnellement à des colles à base de cyanoacrylates dans l'industrie de l'électronique ; chez 2 des 3 salariés les rechutes à la reprise du travail étaient constatées. Etant donné l'exposition concomitante à d'autres facteurs professionnels, il est difficile d'affirmer avec certitude qu'il existe une relation de cause à effet entre ces dermatopolymyosites et l'exposition aux colles cyanoacrylates. A noter qu'aucun autre cas de ce type n'a été décrit dans la littérature [20].

Effets cancérigènes

Des effets cancérigènes ou génotoxiques n'ont pas été rapportés chez l'homme. Il en est de même des effets sur la reproduction et sur le développement.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 2004

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.

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 ; tableau n° 66.

Classification et étiquetage

a) *substance* 2-cyanoacrylate de méthyle et 2-cyanoacrylate d'éthyle

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. Les classifications et étiquetages de la MCA et de la ECA, harmonisés selon les deux systèmes (règlement et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. Les classifications sont :

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008 modifié
 - Corrosion/irritation cutanée, catégorie 2 ; H315
 - Lésions oculaires graves/irritation oculaire, catégorie 2 ; H319
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition unique, catégorie 3 : Irritation des voies respiratoires ; H335
- selon la directive 67/548/CEE
 - Irritant, R 36/37/38

b) *mélanges* (préparations) contenant du 2-cyano- crylate de méthyle ou d'éthyle :

- 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.

Ce texte prévoit également des dispositions particulières pour certaines préparations indépendamment de leur classification : l'emballage des colles à base de cyanoacrylates doit porter la mention suivante : "Cyanoacrylate. Danger. Colle à la peau et aux yeux en quelques secondes. A conserver hors de portée des enfants.", accompagnée des conseils de prudence adéquats.

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 2017 (www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr2017/17contentsf.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le MCA et l'ECA dans des locaux frais et bien ventilés, protégés des rayons du soleil et de toute source de chaleur ou d'ignition (flammes, étincelles...), à l'abri de l'humidité et à l'écart des bases fortes.
- Le sol des locaux sera imperméable et formera cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel, le liquide ne puisse se répandre au-dehors.
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.
- Prendre toutes dispositions pour éviter l'accumulation d'électricité statique.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où sont utilisés le 2-cyanoacrylate de méthyle ou le 2-cyanoacrylate d'éthyle. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par les produits, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Éviter l'inhalation de vapeurs. Il est par ailleurs suggéré d'assurer une hygrométrie des locaux, si possible proche de 60 %, pour améliorer le confort des salariés [11]. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une ventilation générale des locaux.
- Éviter absolument tout contact des produits avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des masques, des gants (par exemple en caoutchouc butyle, polyalcool vinylique, laminé de polyéthylène ou polymère fluoré (Teflon®) ; les gants en coton ou en cuir sont à proscrire) et des lunettes de sécurité avec protection latérale. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Prévoir l'installation de douches et de fontaines oculaires.
- Ne pas fumer, boire et manger dans les ateliers.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du 2-cyanoacrylate de méthyle ou du 2-cyanoacrylate sans prendre les précautions d'usage [26].
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, recouvrir immédiatement le produit de matériau absorbant (sable, vermiculite...) et laisser solidifier. Si le déversement est important, supprimer toute source potentielle d'ignition, aérer la zone, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation (incinération contrôlée, par exemple).

Au point de vue médical

- A l'embauche, on évitera d'affecter les sujets présentant des antécédents d'allergies aux cyanoacrylates. Il apparaît souhaitable que des explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) soient pratiquées, suivant un rythme à apprécier en fonction de la fréquence et de l'intensité de l'exposition. L'atopie ne représentant pas un facteur de risque de survenue d'un asthme aux cyanoacrylates, l'éviction de ces personnes des postes de travail exposant aux cyanoacrylates est sans objet.
- Lors des examens périodiques, on recherchera des signes cliniques d'intolérance au produit, notamment cutané et respiratoire. Sauf si le médecin l'estime nécessaire, et en l'absence de signes cliniques, il n'apparaît pas impératif, en cas d'exposition modérée et dans l'état actuel des connaissances, de pratiquer des examens complémentaires en dehors des EFR chez les sujets exposés aux cyanoacrylates d'éthyle et de méthyle.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou des services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de contact cutané ou muqueux, rincer abondamment à l'eau pendant 10 minutes au moins. S'il s'agit de contact avec une colle à base de cyanoacrylates, laver la peau à l'eau tiède/chaude et au savon pendant 10 minutes au moins afin de retirer très doucement le produit ; il peut être utilisé de la pierre ponce. Il ne faut en aucun cas chercher à séparer violemment les zones collées mais consulter en milieu hospitalier pour un traitement adapté. En cas de douleurs ou de rougeur persistante, consulter un médecin.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes au moins. Dans tous les cas, consulter un ophtalmologiste.
- En cas d'ingestion, on évitera de faire vomir. Faire transférer la victime en milieu hospitalier.
- En cas d'inhalation massive de vapeurs ou d'aérosols, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les intervenants. Dans tous les cas, un examen médical est nécessaire.
- Dans les deux derniers cas, si la victime est inconsciente, la maintenir au repos et en position latérale de sécurité. Mettre en œuvre, s'il y a lieu, les manœuvres de réanimation respiratoire et transférer dès que possible en milieu hospitalier à l'aide des organismes de secours d'urgence.

Bibliographie

- 1 | Méthyl Cyanoacrylate et éthyl cyanoacrylate - Concise International Chemical Assessment 36 - IPCS, IOMC, 2001. Consultable sur le site internet <http://www.inchem.org/>.
- 2 | Méthyl 2-Cyanoacrylate - International Chemical Safety Card. IPCS, CEC, ICSC 1272, 2001. Consultable sur le site internet <http://www.inchem.org/>.
- 3 | Ethyl 2-Cyanoacrylate - International Chemical Safety Card. IPCS, CEC, ICSC 1358, 2001. Consultable sur le site internet <http://www.inchem.org/>.
- 4 | Méthyl 2-Cyanoacrylate - In : Base de données HSDB, 2003. Consultable sur le site internet toxnet.nlm.nih.gov
- 5 | Consensus report for Cyanoacrylates. Scientific basis for Swedish occupational standards XVIII - Arbetslivsinstitutet, 1997, 78 pages. Consultable sur le site internet http://inchem.org/documents/kemi/kemi/ah1997_25.pdf
- 6 | KIRK-OTHMER - Encyclopedia of Chemical Technology, 4^e éd., Vol. 1. New-York, John Wiley and sons, 1992, pp. 344-352.
- 7 | Methyl-2-cyanoacrylate - GESTIS - Substance Database. Consultable sur le site internet <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>.
- 8 | Ethyl-2-cyanoacrylate - GESTIS - Substance Database. Consultable sur le site internet <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>.
- 9 | Adhésif A Fixation Rapide 3M (Cyanoacrylate) - Fiche signalétique santé-sécurité. In : Base de données FTSS. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, mai 2003.
- 10 | PAUSTENBACH D., BURKE M.L., SHUM M., KALMES R. - Airborne concentrations of ethyl and methyl cyanoacrylate in the workplace - *American Industrial Hygiene Association Journal*, 2001, 62, 1, pp. 70-79.

- 11 | KENN C., PENGELLY I., GRAVES J.A.- Measurement of airborne cyanoacrylates. *The Annals of Occupational Hygiene*, 1998,42, 7, pp. 489-499.
- 12 | OSHA - Analytical methods manual, méthode n°55, Octobre 1985. Occupational Safety and Health Administration, Salt Lake City, Utah.
- 13 | VIRINDAR S. GAIND AND KAZIK JEDRZEJCZAK - Gas chromatographic determination of ethyl-2-cyanoacrylate in the workplace environment. *Analyst*, vol. 114, pp. 567-569, 1989.
- 14 | DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT. Methyl-2-cyanoacrylate and Ethyl-2-cyanoacrylate. Occupational toxicants. Critical data evaluation for MAK values and classification of carcinogens, 1991, vol. 1, pp. 233-247.
- 15 | GAGNAIRE F. et coll. - Sensory irritation due to methyl-2-cyanoacrylate, ethyl-2-cyanoacrylate, isopropyl-cyanoacrylate and 2-methoxyethyl-2-cyanoacrylate in mice. *The Annals of Occupational Hygiene*, 2003,47, pp. 297-304.
- 16 | ACGIH - Methyl-2-cyanoacrylate. In : Base de données ACGIH TIVs, 1996.
- 17 | ANDERSEN M. et coll. - Mutagenic action of methyl-2-cyanoacrylate vapor. *Mutation Research*, 1982, 102, pp. 373-381.
- 18 | BELSITO D.V. - Contact dermatitis to ethyl-cyanoacrylate-containing glue. *Contact Dermatitis* 1987, 17, pp. 234-236
- 19 | CRÉPY M.N. - Dermatoses professionnelles aux résines polyacrylates et polyméthacrylates. Documents pour le Médecin du Travail, 2001,87, pp. 345-354.
- 20 | DE BANDT M., BOURGEOIS P., KAHN M.F. - Dermatopolymyosites et colles au cyanoacrylate. A propos de 3 observations. *Revue du Rhumatisme*, 1991, 58, pp. 591-593.
- 21 | GOODMAN M., PAUSTENBACH D., SIPE K., MALLOY C.D., CHAPMAN P., BURKE M.L., FIGUEROA R., ZHAO K., EXUZIDES K.A. - Epidemiologic study of pulmonary obstruction in workers occupationally exposed to ethyl and methylcyanoacrylate. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 2000, 59, pp. 1351-1363.
- 22 | KOPFERSCHMIT-KUBLER M.C., STENGER R. Asthme aux autres composés chimiques. In : BESSOT J.C., PAULI G. - L'asthme professionnel. Margaux Orange, éd. 1999, pp. 365-384.
- 23 | MONTELIUS J. - The Nordic Expert Group for Criteria documentation of Health Risks from Chemicals. 118. Cyanoacrylates. *Arbete och Hälsa Vetenskaplig Skriftserie*, 1995 : 25.
- 24 | ROSENBERG N. Allergies respiratoires aux acrylates, méthacrylates et cyanoacrylates. Document pour le Médecin du Travail, 2001,88, pp. 411-418.
- 25 | Méthode 040. In : base de données Métropol (Métrologie des polluants). Paris, INRS, 2003. Disponible sur le site : www.inrs.fr.
- 26 | Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R276 - INRS.

Auteurs

N. Bonnard, M.T. Brondeau, D. Jargot, F. Pillière, J.C. Protois, O Schneider