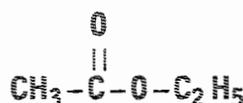


# Acétate d'éthyle

Fiche établie par les services techniques et médicaux de l'INRS



Numéros CAS

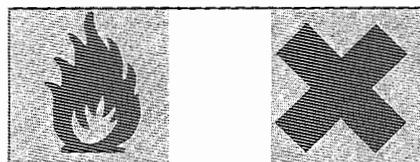
N° 141-78-6

Numéro CE (EINECS)

N° 205-500-4

Numéro INDEX

N° 507-022-5



F - Facilement inflammable

Xi - Irritant

## ACÉTATE D'ÉTHYLE

- R 11 Facilement inflammable.
- R 36 Irritant pour les yeux.
- R 66 L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
- R 67 L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.
- S 16 Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer.
- S 26 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste
- S 33 Éviter l'accumulation de charges électrostatiques

205-500-4 - Etiquetage CE.

## Caractéristiques

### Utilisations

L'acétate d'éthyle est un solvant utilisé dans de nombreuses applications, notamment :

- solvant de la nitrocellulose,
- préparation de vernis, laques, encres et diluants,
- fabrication de poudre sans fumée, de cuirs artificiels, de films photographiques,
- industrie des arômes et des parfums,
- synthèse organique.

### Propriétés physiques [1 à 4]

L'acétate d'éthyle est un liquide incolore et volatil, d'odeur agréable fruitée, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 3,9 ppm. Il est modérément soluble dans l'eau (8,7 g/100 g d'eau à 20 °C) ; son hydrosolubilité diminue lorsque la température augmente. L'eau et l'acétate d'éthyle forment un azéotrope qui bout à 70,4 °C et contient 8,5 % en poids d'eau.

L'acétate d'éthyle est miscible à de nombreux solvants organiques (éthanol, acétone, oxyde de diéthyle...). Il forme avec l'éthanol un azéotrope qui bout à 71,8 °C et contient 30,8 % en poids d'alcool.

Ses principales caractéristiques physiques sont les suivantes :

- Masse molaire : 88,12
- Point de fusion : -83 °C
- Point d'ébullition : 77 °C à la pression atmosphérique
- Densité ( $D_4^{20}$ ) : 0,902
- Densité de vapeur (air = 1) : 3,04
- Tensions de vapeur : 5,6 kPa à 10 °C  
15,5 kPa à 30 °C  
37,3 kPa à 50 °C

Indice d'évaporation (oxyde de diéthyle = 1) : 2,9

Points d'éclair :

- 4,4 °C en coupelle fermée
- 7,2 °C en coupelle ouverte :

Température d'auto-inflammation : 427 °C

Limites d'explosivité en volume % dans l'air :

- limite inférieure : 2,0
- limite supérieure : 11,5

### Propriétés chimiques [1 à 4]

Dans les conditions normales d'emploi, l'acétate d'éthyle est un produit stable. Toutefois, il s'hydrolyse assez facilement au contact de l'eau, y compris l'humidité atmosphérique, en formant de l'acide acétique et de l'éthanol. Cette réaction est plus rapide à température élevée ou en présence de catalyseurs, en particulier les acides et les bases.

L'acétate d'éthyle peut réagir vivement avec les agents oxydants puissants.

Les métaux usuels sont insensibles à l'action de l'acétate d'éthyle. Toutefois, en présence d'acide acétique libéré par hydrolyse, celui-ci peut provoquer une corrosion de certains métaux, notamment du cuivre. Par ailleurs, certains caoutchoucs et matières plastiques ne sont pas appropriés au contact de l'acétate d'éthyle.

### Récipients de stockage

Le stockage de l'acétate d'éthyle peut s'effectuer dans des récipients en acier ou en aluminium.

Le verre est également utilisable pour de petites quantités ; dans ce cas, les bonbonnes seront protégées par une enveloppe métallique plus résistante, convenablement ajustée.

Le cuivre n'est pas recommandé.

(\* ) Mise à jour partielle de l'édition 1997\*.

## Valeurs limites d'exposition professionnelle

Des valeurs limites indicatives de moyenne d'exposition pondérée (8 h/jour ; 40 h/semaine) dans l'air des locaux de travail ont été établies pour l'acétate d'éthyle.

- France :  
400 ppm, soit 1 400 mg/m<sup>3</sup> (VME).
- États-Unis (ACGIH) :  
400 ppm (TLV-TWA).
- Allemagne (valeurs MAK) :  
400 ppm, soit 1 500 mg/m<sup>3</sup>

## Méthodes de détection et de détermination dans l'air [5, 6, 28]

- Tubes réactifs à réponse instantanée : Dräger acétate d'éthyle 200/a ; Gastec acétate d'éthyle 141 - 141 L ;

- Prélèvement par diffusion passive (badge) ou par pompage de l'atmosphère sur tube de charbon actif. Désorption par le sulfure de carbone. Dosage par chromatographie en phase gazeuse, détection par ionisation de flamme.

## Risques

### Risques d'incendie [2 à 4]

L'acétate d'éthyle est un liquide très inflammable (point d'éclair = -4,4 °C en coupelle fermée) dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air dans les limites de 2 à 11,5 % en volume.

Les agents d'extinction préconisés sont les suivants : dioxyde de carbone, poudres chimiques, mousses spéciales pour liquide poilaire.

En général, l'eau n'est pas recommandée car elle peut favoriser la propagation de l'incendie. On pourra toutefois l'utiliser sous forme pulvérisée pour éteindre un feu peu important ou pour refroidir les récipients exposés au feu.

### Pathologie - Toxicologie

#### Toxicité expérimentale

##### Aiguë [2, 7 à 15]

La DL<sub>50</sub> par voie orale chez le rat varie selon les auteurs de 5 620 à 10 200 mg/kg. Elle est de 4 935 mg/kg chez le lapin, 4 100 à 4 400 mg/kg chez la souris et 5 500 mg/kg chez le cobaye. Chez ces deux dernières espèces, on observe un effet déprimeur du système nerveux central se traduisant par une somnolence, des troubles moteurs et un coma.

La DL<sub>50</sub> par voie cutanée est supérieure à 18 000 mg/kg chez le lapin.

La CL<sub>50</sub> chez le rat est de 16 000 ppm, pour

une exposition de 6 heures. Elle est de 44 000 mg/m<sup>3</sup> (12 200 ppm) chez la souris, pour une exposition de 3 heures. Il n'a pas été déterminé de CL<sub>50</sub> chez les autres espèces animales étudiées lors d'expositions par inhalation ; la sensibilité des chats semble cependant équivalente, celle des souris plus importante.

L'importance des effets observés et leur évolution sont fonction des concentrations auxquelles les animaux sont exposés.

À fortes concentrations, à partir de 12 000 ppm, pendant 5 heures, chez le chat et de 5 000 ppm, pendant 4 heures, chez la souris, l'acétate d'éthyle exerce une toxicité neurologique centrale, marquée par des troubles de coordination, une somnolence puis un coma. Aux doses les plus élevées, les animaux morts présentent un œdème pulmonaire hémorragique avec hyperhémie du tractus respiratoire. Une anémie et une atteinte hépatique sont également observées chez le chat exposé à 43 000 ppm, pendant 14 à 16 min.

L'exposition à de plus faibles concentrations est davantage marquée par la survenue de troubles en rapport avec une irritation primaire des muqueuses. Une atteinte oculaire avec irritation nasale et dyspnée apparaissent chez la souris après une exposition de 17 heures à une concentration atmosphérique de 2 000 ppm. Une atteinte de la cornée est constatée pour des concentrations plus élevées (5 000 ppm, pendant 3 à 4 heures et 10 000 ppm, pendant 45 min, chez la souris).

L'instillation oculaire de 2 gouttes d'acétate d'éthyle chez le lapin, suivie, 2 min plus tard, d'un rinçage à l'eau, entraîne immédiatement une rougeur et un discret œdème conjonctival ainsi qu'une atteinte microscopique de l'épithélium cornéen ; l'évolution spontanée vers la guérison est obtenue en 1 à 2 jours. Dans une étude portant sur plus de 300 composés chimiques, l'indice d'irritation oculaire de l'acétate d'éthyle chez le lapin a été déterminé à 2 sur une échelle de 10. L'irritation cutanée est faible : indice 1 sur une échelle de 10.

##### Subaiguë, chronique [2, 7 à 9, 11, 16]

Les études disponibles dans ce domaine ne sont pas toujours suffisamment documentées et leur interprétation est parfois délicate.

L'exposition répétée de 3 cobayes à 2 000 ppm, 4 heures/jour, 6 jours/semaine, n'entraîne pas de symptomatologie après 65 expositions. Le poids corporel et le nombre d'hématies et de leucocytes ne sont pas modifiés.

Des effets cardiovasculaires ont été observés dans 2 études. Chez le chien, l'administration d'acétate d'éthyle, à des doses telles que l'éthanolémie reste inférieure à 3 mg/ml, provoque une augmentation progressive du rythme cardiaque, de la pression artérielle et de la contractilité myocardique. À plus fortes doses, il y a au contraire une diminution de ces critères, avec une augmentation de la pression artérielle pulmonaire. Chez le cobaye, l'action dépressive myocardique est 10 fois plus élevée que celle provoquée avec l'éthanol.

Une atteinte hématologique marquée par une anémie avec hyperleucocytose (accompagnant une hyperthémie, un œdème diffus, une dégénération graisseuse de divers organes et

une augmentation du volume de la rate) a été observée chez le lapin, secondairement après exposition répétée à 4 450 ppm, 1 heure/jour, pendant 40 jours.

### Génotoxicité [17, 18]

L'acétate d'éthyle n'est pas mutagène dans le test d'Ames sur 6 souches de *Salmonella typhimurium*, avec ou sans activation métabolique. Le produit est responsable d'aberrations chromosomiques sur cultures de fibroblastes de hamsters chinois sans activation métabolique (résultats douteux à 24 heures, positifs à 48 heures). Le test du micronoyau est négatif chez la souris.

Dans un essai sur une souche de *Saccharomyces cerevisiae*, l'acétate d'éthyle s'est révélé inducteur d'aneuploïdie mitotique (malsegrégation chromosomique) mais n'a pas entraîné de recombinaison mitotique ou de mutation ponctuelle.

### Cancérogénèse [19]

L'administration intrapéritonéale d'acétate d'éthyle chez des souris (74 injections réparties sur 8 semaines, avec une dose totale de 3 600 mg/kg sur 2 lots et de 18 000 mg/kg sur 2 autres lots) n'entraîne pas d'excès de tumeurs pulmonaires après 24 semaines d'observation.

### Toxicocinétique - Métabolisme

[7, 11, 16, 20 à 22]

Du fait de sa bonne solubilité dans le plasma, l'acétate d'éthyle traverse facilement la barrière alvéolo-capillaire. Son absorption par voie pulmonaire est donc rapide et importante, supérieure à celle de la plupart des solvants des autres familles. Le produit est également bien absorbé par voie digestive. L'absorption percutanée n'est pas déterminée.

L'acétate d'éthyle est ensuite rapidement hydrolysé, soit spontanément, soit par l'action d'estérases non spécifiques plasmatiques et hépatiques, en éthanol et en acide acétique. Ces deux produits se transforment principalement en acétyl-coenzyme A, qui est normalement oxydé dans le cycle tricarboxylique et accessoirement dégradé par la voie de céto-génèse qui conduit à la formation d'acide acétylacétique, d'acide β-hydroxybutyrique et d'acétone. L'exposition industrielle à l'acétate d'éthyle doit alors se traduire par une augmentation de la concentration de l'ester, d'éthanol et éventuellement d'acétone dans le sang.

À doses élevées, le taux d'hydrolyse de l'acétate d'éthyle semble dépasser l'oxydation de l'éthanol, entraînant son accumulation dans le système vasculaire.

Par ailleurs, des injections intrapéritonéales de 1 ml/kg, à des rats mâles, pendant 8 jours augmentent considérablement les taux sanguins d'acides lactique et pyruvique et élèvent également l'activité glycolytique enzymatique.

L'élimination est rénale et pulmonaire.

Des études ont été menées chez des volontaires exposés en chambre d'inhalation à des

concentrations comprises entre 217 et 770 ppm, pendant des durées variables de 0,7 à 5 heures. La concentration d'acétate d'éthyle dans l'air alvéolaire pendant et après l'expérimentation est directement proportionnelle à l'exposition, alors qu'elle n'est pas influencée par le niveau de celle-ci. En raison de la transformation rapide de l'acétate d'éthyle dans l'organisme, la concentration d'éthanol dans l'air alvéolaire augmente fortement durant l'expérimentation et proportionnellement à la concentration de l'exposition. D'autre part, le niveau d'acétone dans l'air alvéolaire n'est pas influencé de façon significative par l'absorption d'acétate d'éthyle. Après arrêt de l'exposition, les concentrations alvéolaires en acétate d'éthyle et en éthanol diminuent rapidement; la courbe d'élimination pulmonaire n'est en rapport qu'avec les derniers instants de l'exposition et varie d'un individu à l'autre: elle ne représente donc pas une bonne estimation de l'importance d'une longue exposition.

D'autres auteurs ont montré qu'une exposition de 400 ppm (1400 mg/m<sup>3</sup>) d'acétate d'éthyle engendrait en fin de période de travail une concentration alvéolaire de solvant de 168 mg/m<sup>3</sup>.

La rétention respiratoire de l'acétate d'éthyle est plus élevée que celle d'autres solvants tels que le toluène, le trichloroéthylène, le benzène, l'acétone, l'éthanol et l'hexane; l'élimination pulmonaire est pratiquement négligeable en comparaison avec celle de ces autres solvants.

La toxicité de l'acétate d'éthyle diminue s'il est mélangé à du toluène, la toxicité du mélange est moindre que celle de chacun des deux composants pris isolément. L'acétate d'éthyle a une DL<sub>50</sub> diminuée s'il est mélangé à de l'oxyde de propylène, du propylène glycol ou du formol, augmentée s'il est associé à de la morpholine, de l'éthylène glycol ou de l'éthanol.

## Toxicité sur l'homme

Peu de données sont disponibles sur la toxicité humaine de l'acétate d'éthyle utilisé isolément (ce solvant se présentant le plus souvent associé à d'autres produits chimiques). À faibles concentrations, sa toxicité semble peu importante comparativement à celle de beaucoup de solvants industriels. Par contre, à fortes doses, particulièrement à température ambiante élevée, les vapeurs émises sont susceptibles de provoquer des atteintes en rapport avec un pouvoir fortement irritant pour les muqueuses ainsi que des effets sur le système nerveux central.

### Aiguë [2, 7 à 14, 16, 20, 22, 23]

Les esters aliphatiques simples sont anesthésiques lorsqu'ils sont inhalés à de très fortes concentrations (supérieure à 6000 ppm pendant plus de 2 heures, pour l'acétate d'éthyle), provoquant céphalées, vertiges, asthénie et troubles de conscience. Le pouvoir anesthésique de l'acétate d'éthyle est moindre que celui des acétates de butyle et de pentyle

et des éthers, mais il est supérieur à celui de l'éthanol, de l'acétone ou d'alcanes comme le pentane.

À concentrations plus faibles, l'acétate d'éthyle a des effets irritants pour les muqueuses: une irritation nasale, pharyngolaryngée et oculaire (conjonctivite aiguë et parfois kératite) se manifeste à 400 ppm pour une exposition très brève (3 min), ce qui préserve généralement des inhalations en plus grandes quantités. À cette concentration, il n'existe pas de symptôme en relation avec une action anesthésiante. L'acétate d'éthyle est moins irritant que les acétates de propyle et de butyle.

Une toux avec rhinite et dyspnée a été rapportée chez des sujets pratiquant une activité physique sportive importante dans des locaux pollués par de l'acétate d'éthyle et du toluène à des concentrations inférieures à la valeur admissible.

Une atteinte collective a été rapportée en France dans un atelier de montage et de finition d'une fabrique de chaussures. Vingt-trois ouvriers sur 24 présentaient des lésions oculaires se manifestant soit par de simples irritations conjonctivales, soit dans la plupart des cas par une inflammation nettement caractérisée avec rougeur, larmolement et œdème palpébral, réalisant une conjonctivite aiguë; quelques-uns des sujets présentaient également de légères ulcérations de la cornée. L'évolution a été favorable en quelques jours et il n'a pas été noté de symptômes cutanés ou respiratoires. L'enquête a pu éliminer différentes causes possibles et mettre en évidence la responsabilité d'un mélange 2:1 d'acétate d'éthyle/acétate de *n*-butyle utilisé au-dessous d'une buse de chauffage à air pulsé.

Des céphalées, des vertiges et une sensation d'ébriété peuvent survenir à concentrations plus importantes, suivis d'un collapsus cardio-vasculaire et d'un coma au-delà de 10 000 ppm. Un cas d'intoxication avec décès secondaire à un coma anoxique a été rapporté en 1931 chez un sujet effectuant de la peinture avec une laque contenant 80 % d'acétate d'éthyle dans un espace confiné (intérieur de camion); l'autopsie révélait une atteinte congestive des voies aériennes supérieures, des pétéchies épicaudiques et pleurales, une hyperhémie de la rate et du foie, une hémorragie gastrique, avec une odeur caractéristique du produit au niveau de l'ensemble des organes examinés.

Les projections oculaires d'acétate d'éthyle entraînent une conjonctivite et parfois une kératite. Le contact cutané prolongé avec l'acétate d'éthyle peut être responsable d'une dermatose irritative avec dessiccation de la peau. L'application cutanée d'une solution à 10 % sous pansement occlusif, pendant 48 heures, chez 25 sujets volontaires, n'a entraîné aucune irritation.

### Chronique [2, 11, 16, 20, 23, 24]

À l'exception des effets irritants sur les muqueuses, les esters aliphatiques saturés ne semblent pas exercer de toxicité cumulative. Mais il existe peu de données épidémiologiques sur la toxicité chronique de l'acétate d'éthyle.

Dans une étude menée chez des travailleurs exposés conjointement à de l'acétate d'éthyle (34 à 78 ppm) et à du toluène (2 à 68 ppm), il a été montré une diminution du nombre de plaquettes sanguines, ainsi qu'une élévation significative du taux maximum d'incorporation de la sérotonine dans les plaquettes par rapport au groupe témoin non exposé. Le bilan ionique et le pH sérique étaient normaux. Cependant, la signification physiopathologique de ce phénomène reste obscure; cette anomalie pourrait refléter certaines modifications au niveau du système nerveux central.

La survenue d'une anémie lors d'exposition chronique à faibles concentrations est discutée; on ne dispose pas d'arguments suffisants pour pouvoir imputer cette atteinte à l'acétate d'éthyle.

L'acétate d'éthyle participe probablement à la survenue du psychosyndrome organique dû aux solvants: irritabilité, troubles de la concentration, troubles du sommeil, troubles de la mémoire et baisse de l'efficacité intellectuelle.

Une irritation chronique des yeux a été rapportée chez des ouvriers exposés à l'acétate d'éthyle.

Une dermatite d'irritation (avec desquamation, rougeur et prurit) peut survenir après contact répété ou prolongé avec l'acétate d'éthyle. L'éventuelle survenue d'une sensibilisation, décrite en 1928 et 1933, marquée par une inflammation des muqueuses et une éruption eczématiforme, n'a pas été confirmée par les publications ultérieures; des tests de sensibilisation effectués sur 25 sujets volontaires à une concentration de 10 % se sont révélés négatifs.

## Génotoxicité [25]

Une étude effectuée dans plusieurs industries de la peinture, portant sur des groupes de travailleurs exposés à différents solvants organiques parmi lesquels se trouvait l'acétate d'éthyle (concentration de 1 à 129 mg/m<sup>3</sup>, avec une valeur moyenne de 20 mg/m<sup>3</sup>) n'a pas mis en évidence d'augmentation de la fréquence des échanges de chromatides sœurs dans les lymphocytes circulants.

>>>

## Réglementation

### Hygiène et sécurité du travail

#### 1° Règles générales de prévention des risques chimiques

- Articles R. 231-54 à R. 231-54-8 du Code du Travail.

#### 2° Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 232-5 à R. 232-5-14 du Code du Travail.

- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au J.O.).

- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (J.O. du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (J.O. du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

#### 3° Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 232-12 à R. 232-12-22 du Code du Travail.

- Articles R. 232-12-23 à R. 232-12-29 du Code du Travail (décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2002 - J.O. du 29 décembre 2002).

- Décret 96-1010 modifié du 19 novembre 1996 (J.O. du 24 novembre 1996) relatif aux appareils destinés à être utilisés en atmosphère explosible.

#### 4° Valeurs limites d'exposition professionnelle

- Circulaire du ministère du Travail du 21 mars 1983 modifiant et complétant la circulaire du ministère du travail du 19 juillet 1982 (non parues au J.O.).

#### 5° Maladies de caractère professionnel

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

#### 6° 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'inspecteur du travail ; tableau n° 84.

#### 7° Classification et étiquetage

a) de l'acétate d'éthyle pur :  
- Arrêté du 27 juin 2000 (J.O. du 25 juillet 2000) modifiant l'arrêté du 20 avril 1994 (J.O. du 8 mai 1994) qui prévoit la classification suivante :

Facilement inflammable, R 11

Irritant, R 36

R 66 - R 67

b) des préparations contenant de l'acétate d'éthyle :

- Arrêté du 21 février 1990 modifié (J.O. du 24 mars 1990).

#### 8° Entreprises extérieures

- Arrêté du 19 mars 1993 (J.O. du 27 mars 1993) fixant en application de l'article R. 237-8 du Code du Travail la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

### Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement, Paris, imprimerie des Journaux Officiels, brochure n° 1001 :

- n° 1431, liquides inflammables (fabrication industrielle)

- n° 1432, liquides inflammables (stockage en réservoirs manufacturés)

- n° 1433, liquides inflammables (installations de mélange ou d'emploi)

- n° 1434, liquides inflammables (installations de remplissage ou de distribution).

### Protection de la population

- Décret du 29 décembre 1988 relatif à certaines substances et préparations vénéneuses (articles R. 5149 à R. 5170 du Code de la Santé publique), décret du 29 décembre 1988 relatif à certaines substances et préparations dangereuses (J.O. du 31 décembre 1988) et circulaire du 2 septembre 1990 (J.O. du 13 octobre 1990) :  
- étiquetage (cf. 7°).

### Transport

Se reporter éventuellement aux règlements suivants :

#### 1° Transport terrestre national et international (route, chemin de fer, voie de navigation intérieure)

- ADR, RID, ADN : Acétate de butyle  
N° ONU : 1123

Classe : 3

Groupe d'emballage : II ou III

#### 2° Transport par air

- IATA.

#### 3° Transport par mer

- IMDG.

## Recommandations

### I - Au point de vue technique

#### Stockage

■ Stocker l'acétate d'éthyle 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, des bases ou acides forts. Le sol de ces locaux sera incombustible, imperméable et formera cuvette de rétention afin qu'en cas d'écoulement accidentel le liquide ne puisse se répandre au-dehors.

■ Mettre le matériel électrique, y compris l'éclairage, en conformité avec la réglementation en vigueur.

■ Interdire de fumer.

■ Prendre toutes dispositions pour éviter l'accumulation d'électricité statique.

■ Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

#### Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux ateliers où est manipulé l'acétate d'éthyle. En outre :

■ Instruire le personnel des risques présentés par l'acétate d'éthyle, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.

■ 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.

■ Éviter l'inhalation de vapeurs. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certains travaux de courte durée, à caractère exceptionnel ou pour des interventions d'urgence.

■ Contrôler fréquemment et régulièrement la teneur de l'atmosphère en acétate d'éthyle.

■ Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants (par exemple en polychloroprène) [2, 26], des lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après usage.

■ Interdire l'emploi d'air ou d'oxygène comprimés pour effectuer le transvasement ou la circulation du liquide.

■ Ne pas procéder à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de l'acétate d'éthyle sans prendre les précautions d'usage [27].

■ Ne pas rejeter les résidus de solvant à l'égout.

■ En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer le produit en l'épongeant avec un matériau absorbant non combustible, puis 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 solvant dans des récipients clos, spécialement prévus à cet effet. L'acétate d'éthyle peut être régénéré ou détruit par incinération. Dans tous les cas, traiter les déchets dans les conditions autorisées par la réglementation (traitement dans l'entreprise ou dans un centre spécialisé).

## II - Au point de vue médical [2, 8, 13, 16, 23]

■ À l'embauchage et aux examens périodiques, rechercher plus particulièrement l'existence de lésions oculaires aiguës ou chroniques, d'affections cutanées en cours d'évolution, de troubles ORL ou ventilatoires chroniques, ainsi que tout signe évoquant une sur-exposition à l'acétate d'éthyle ou aux solvants organiques en général. 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 (par exemple, explorations fonctionnelles respiratoires en cas d'expositions importantes...).

■ Lors d'accidents aigus, **demander dans tous les cas l'avis d'un médecin** ou du centre antipoison régional ou de services de secours d'urgence médicalisés.

■ En cas de projection cutanée, 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. S'il apparaît des lésions cutanées, il est nécessaire de consulter un médecin.

■ En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau, paupières bien écartées, pendant 15 minutes. La survenue ou la persistance d'une rougeur, d'une douleur ou de troubles visuels après ce lavage impose un examen par un ophtalmologiste.

■ En cas d'inhalation massive de vapeurs ou d'aérosols, soustraire la victime de l'atmosphère polluée (en prenant les précautions nécessaires pour la protection des intervenants) et la placer au repos. Faire transférer en milieu hospitalier. En attendant les secours, déshabiller la victime et commencer une décontamination cutanée et oculaire à l'eau. S'il apparaît des troubles respiratoires, pratiquer des manœuvres de ventilation assistée et

éventuellement une oxygénothérapie. Une surveillance médicale prolongée et un traitement symptomatique en milieu hospitalier peuvent s'avérer nécessaires.

■ En cas d'ingestion, rincer la bouche avec de l'eau; ne pas provoquer de vomissements. Faire transférer en milieu hospitalier.

## BIBLIOGRAPHIE

- MARSDEN C. - Solvents guide. Londres, Cleaver Hume Press Ltd, 1963, pp. 240-247.
- Acétate d'éthyle - Fiche n° 61 (mise à jour 1989). Hamilton, Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Banque de données INFO-CHIM.
- Occupational health guideline for ethyl acetate. Cincinnati, NIOSH/OSHA, 1978.
- Ethyl acetate - Chemical safety data sheet SD 51. Washington, Manufacturing chemists' association, 1972.
- Norme française X 43-252 - Echantillonnage et analyse des polluants gazeux sur charbon actif. Paris, AFNOR, 1987 (Remplacement prévu fin 2003).
- NIOSH Manual of analytical methods, méthode 1457, 4<sup>e</sup> éd. Cincinnati, Ohio, NIOSH, 1994.
- SANDMEYER E.E., KIRWIN C.J. - Esters. In : CLAYTON G.D., CLAYTON F.E. (éds) - Patty's industrial hygiene and toxicology, 3<sup>e</sup> éd., vol. 2A. New York, John Wiley & sons, 1981, pp. 2267-2282.
- Ethyl acetate. Hygienic guide series. American Industrial Hygiene Association Journal, 1964, 25, 2, pp. 201-203.
- SAX N.I., LEWIS R.J. - Dangerous properties of industrial materials, 7<sup>e</sup> éd. New York, Van Nostrand Reinhold, 1969, pp. 1592-1593.
- Registry of toxic effects of chemical substances (RTECS), éd. 1985-1986, vol. 1. Washington, US Department of health and human services (NIOSH), p. 128.
- VON OETTINGEN W.F. - The aliphatic acids and their esters: toxicity and potential dangers. A.M.A. Archives of Industrial Health, 1960, 21, pp. 28-65.
- MANU P. - Esters. In: Encyclopaedia of occupational health and safety, 3<sup>e</sup> éd., vol. 1. Genève, BIT/ILO, 1989, pp. 779-784.
- BOURASSET A., GALLAND G. - Intoxication collective par les esters organiques. Archives des Maladies Professionnelles, 1966, 27, 1-2, pp. 242-245.
- GRANT M.G. - Toxicology of the eye. 2<sup>e</sup> éd. Springfield, Charles C. Thomas, 1974, p. 466.
- SMYTH H.F., CARPENTER C.P. et coll. - Range-finding toxicity data: list VI. American Industrial Hygiene Association Journal, 1962, 23, 2, pp. 95-107.
- Ethyl acetate. Bethesda, National library of medicine, Hazardous substance data bank (HSDB), juillet 1991.
- ISHIDATE M., SOFUNI T. et coll. - Primary mutagenicity screening of food additives currently used in Japan. Food and Chemical Toxicology, 1984, 22, pp. 623-636.
- ZIMMERMANN F.K., MAYER V.W. et coll. - Acetate, methyl ethyl ketone, ethyl acetate, acetone and other polar aprotic solvents are strong inducers of aneuploidy in Saccharomyces cerevisiae. Mutation Research, 1985, 149, pp. 339-351.
- STONER G.D., SHIMKIN M.B. et coll. - Test for carcinogenicity of food additives and chemotherapeutic agents by the pulmonary tumor response in strain A mice. Cancer Research, 1973, 33, pp. 3069-3085.
- CONSO F., GARNIER R. - Esters. In: Bismuth C. et coll. (éds) - Toxicologie clinique, 4<sup>e</sup> éd. Paris, Flammarion Médecine-Sciences, 1987, pp. 652-659.
- FERNANDEZ J., DROZ P. - Absorption et élimination pulmonaire de l'acétate d'éthyle. Étude expérimentale sur des sujets humains. Archives des Maladies Professionnelles, 1974, 85, 12, pp. 953-961.
- LAUWERYS R.R. - Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, 3<sup>e</sup> éd. Paris, Masson, 1990, pp. 378-381.
- Ethyl acetate. Chemical safety data sheets, vol. 1. Nottingham, The Royal Society of Chemistry, 1989, pp. 137-139.
- BEVING H., KRISTENSSON J. et coll. - Effect on the uptake kinetics of serotonin (5-hydroxytryptamine) in platelets from workers with long-term exposure to organic solvents. A pilot study. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 1984, 10, pp. 229-234.
- MAGLUND U., LUNDBERG I., ZECH L. - Chromosome aberrations and sister chromatid exchanges in Swedish paint industry workers. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 1980, 6, pp. 291-298.
- BARAT F., MAHIEU J.C. - Résistance des gants de protection aux solvants industriels. Résultats obtenus avec l'acétate d'éthyle. Travail et Sécurité, mars 1969, pp. 244-251.
- Cuves et réservoirs - Recommandation CNAM R 276. INRS.
- Métriologie des polluants. Fiches C (badges) et 20 (tubes). Paris, INRS, site internet: www.inrs.fr et CD-ROM, 2003.



## ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DU RISQUE CHIMIQUE- SANTÉ (ESRS)

### HIÉRARCHISATION DES RISQUES POTENTIELS (HRP)

#### Objectif

Classer les agents chimiques et les ateliers en fonction de leurs risques potentiels.

#### Données nécessaires

Nom de l'agent chimique ou référence, étiquetage, quantité utilisée, fréquence d'utilisation, lieu(x) d'utilisation.

#### Classes de danger

La classe de danger est déterminée en priorité à partir des informations mentionnées dans la fiche de données de sécurité (FDS) ou, à défaut, sur l'étiquetage.

L'attribution d'une classe de danger à une préparation repose sur les phrases de risque mentionnées dans la rubrique 15 « informations réglementaires » et les phrases commençant par un « R » de la FDS. En présence de plusieurs phrases de risque, c'est la classe de danger la plus élevée qui sera sélectionnée.

Attention, la rubrique 15 de la FDS ne comprenant pas obligatoirement de phrases de risque pour chaque préparation, l'attribution d'une classe de danger suit la logique suivante :

■ En l'absence de phrases de risque à la rubrique 15, il peut être fait état en rubrique 8 « procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et caractéristiques des équipements de protection individuelle » d'une valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) exprimée en  $\text{mg}/\text{m}^3$ . La valeur de cette VLEP permet d'attribuer une classe de danger à l'agent chimique.

■ En l'absence de phrase de risque en rubrique 15 et de VLEP en rubrique 8, on peut se reporter aux phrases de risque mentionnées en rubrique 2 « informations sur les composants », en utilisant les phrases « R » des composants. Dans ce dernier cas, on surestime le danger de la préparation car ces phrases concernent les dangers de substances pures.

■ Lorsque la FDS n'est pas disponible, il faut expressément la réclamer au fournisseur (article R251-53 du Code du travail). Celui-ci est tenu de la rédiger en français.

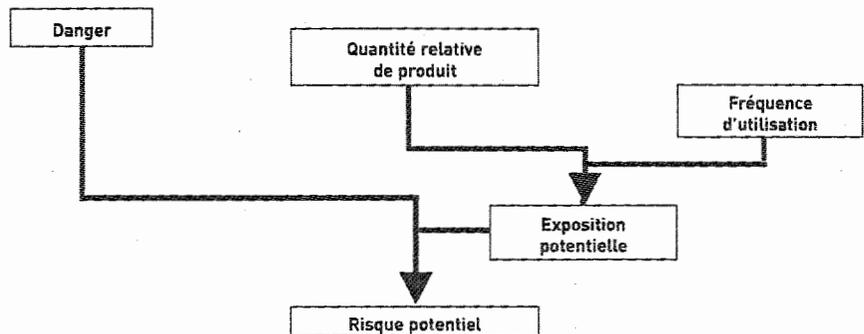


TABLEAU II

Classes de danger en fonction de l'étiquetage, des valeurs limites d'exposition professionnelles et de la nature des agents chimiques émis lors de divers travaux  
Classes of hazards in relation to the labelling, occupational exposure limit values and nature of the chemical agents emitted during various work activities.

Classe de danger	Phrases de risque et combinaisons de phrases	Pictogramme	Valeur de la VLEP	Nature de l'agent chimique <sup>a</sup>
1	Aucune	Aucun	>100 $\text{mg}/\text{m}^3$	
2	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38 R66	Xi - irritant	>10-100 < $\text{mg}/\text{m}^3$	Fer / Céréales et dérivés / Graphite / Matériaux de construction / Talc / Ciment / Matériaux composites / Combustion bois traités / Soudure métaux-plastiques / Vulcanisation / Matières végétales-animales /...
3	R20, R21, R22 R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22 R33, R34, R40, R42, R43, R42/43 R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22 R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65, R67, R68	Xn - nocif	>1-10 < $\text{mg}/\text{m}^3$	Soudure inox / fibres céramiques-végétales / peintures au plomb / meules / sables / huiles d'usinage de coupe /...
4	R15/29 R23, R24, R25, R29, R31 R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25 R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25 R41, R45, R46, R48, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25 R60, R61	T - toxique	>0,1-1 < $\text{mg}/\text{m}^3$	Bois et dérivés / Plomb métallique / Amiante et matériaux en contenant / Fonderie et affinage du plomb / Goudrons et brais / Mercure / Essence (carburant) /...
5	R26, R27, R28, R32 R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28, R39, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28,	T+ très toxique	<0,1 $\text{mg}/\text{m}^3$	

TABLEAU III

Liste non exhaustive des agents chimiques libérés et proposition de classification des dangers  
Non-exhaustive list of the chemical agents freed and proposal for hazard classification

Agents chimiques émis par les procédés		VLEP (VME) mg/m <sup>3</sup>	Classe de danger
Poussières provenant de :	Fer	5 (oxyde)	2
	Alliages inox	0,5 (Cr)	3
	Aluminium	10	1
	Bois et dérivés	1 (mais cancérogène)	4
	Céréales et dérivés	5	2
	Fibres de verre	10 (poussières sans effet spécifique)	2
	Matériaux de construction (pierres, briques, béton...)	10 (poussières sans effet spécifique)	2
	Plomb métallique	0,15 (vapeurs)	4
	Talc	10 (poussières sans effet spécifique)	2
	Ciments	10 (poussières sans effet spécifique)	2
	Fibres céramiques	[R40]	3
	Fibres végétales	0,5	3
	Amiante et matériaux en contenant	[R45]	4
	Matériaux composites (résines + verre, carbone...)	-	2
	Peintures au plomb	0,5 (estimé)	3
	Meules	0,1 (estimé)	3
	Sables	0,1 (estimé)	3
	Graphite	2	2
Fumées provenant de :	Combustion de bois traités	-	2
	Soudures de fer	5	2
	Fonderie de métaux	-	2
	Soudures d'inox	0,5 (Cr)	3
	Fonderie et travaux de plomb	0,15	4
	Soudures et thermoformage de plastiques	-	2
	Vulcanisation	-	4
Vapeurs et gaz provenant de :	Matières d'origine végétale ou animale	-	2
	Goudrons et brais	0,2 [R45]	4
	Appareils de chauffage	55 (CO)	2
	Mercure	0,05 (vapeurs)	4
	Usinage avec huiles	1 (INRS)	3
	Moteurs à carburants	-	2
	Essence (carburant)	Contient du benzène	4
Aérosols provenant de :	Huiles de coupe	1 (INRS)	3
	Décapage par jet d'eau	-	2
	Huiles de décoffrage	-	2

■ En dernier ressort, et en l'absence de phrases de risque mentionnées sur l'emballage, un pictogramme de danger peut être utilisé pour attribuer une classe de danger.

Le *Tableau II* synthétise les informations servant à attribuer une classe de danger à un agent chimique.

Pour les matériaux, la classe de danger est déterminée en fonction du type d'agent chimique émis par les procédés (cf. *Tableau III*).

#### Classes de quantité

Pour établir les classes de quantité, il est indispensable de fixer, en premier lieu, le référentiel temporel de consommation approprié : quotidien, hebdomadaire, mensuel, annuel...

La détermination des classes de quantité s'effectue, sur la base du référentiel temporel utilisé, en prenant la quantité consommée ( $Q_i$ ) de l'agent chimique considéré rapportée à la quantité de l'agent le plus consommé ( $Q_{Max}$ ) :

$$\frac{Q_i}{Q_{Max}} \quad (\text{cf. } \text{Tableau IV}).$$

Selon l'approche souhaitée, ces classes peuvent être calculées par atelier et/ou pour la totalité de l'entreprise.

TABLEAU IV

#### Calcul des classes de quantité Calculation of quantity classes

Classe de quantité	$\frac{Q_i}{Q_{Max}}$
1	< 1 %
2	Entre 1 % et 5 %
3	Entre 5 % et 12 %
4	Entre 12 % et 33 %
5	Entre 33 % et 100 %

TABLEAU V

**Détermination des classes de fréquence d'utilisation**  
 Determination of utilisation frequency classes

Utilisation	Occasionnelle	Intermittente	Fréquente	Permanente
Jour	< 30 minutes	30 - 120 min	2-6 heures	> 6 heures
Semaine	< 2 heures	2-8 heures	1-3 jours	> 3 jours
Mois	< 1 jour	1-6 jours	6 - 15 jours	> 15 jours
Année	< 5 jours	15 jours-2 mois	2 -5 mois	> 5 mois
Classe	1	2	3	4
→	0 : l'agent chimique n'a pas été utilisé depuis au moins un an, l'agent chimique n'est plus utilisé.			

TABLEAU VI

**Détermination des classes d'exposition potentielle**  
 Determination of potential exposure classes

Classe de quantité						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	4	
3	0	3	3	3	3	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	Classe de fréquence

TABLEAU VII

**Détermination du risque potentiel (score HRP)**  
 Determination of potential risk (HRP score)

Classe d'exposition potentielle						
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	Classe de danger

TABLEAU VIII

**Caractérisation des priorités en fonction du score de risque potentiel par produit**  
 Characterisation of priorities in relation to the potential risk score per product

Score HRP/ produit	Priorité
≥ 10000	Forte
100 - 10000	Moyenne
< 100	Faible

**Classes de fréquence d'utilisation**

Pour déterminer les classes de fréquence d'utilisation, le référentiel temporel doit être identique à celui retenu pour la détermination des classes de quantité : journalier, hebdomadaire, mensuel, annuel... Les classes sont déterminées à partir du *Tableau V*.

**Classes d'exposition potentielle**

Pour un agent chimique, l'exposition potentielle résulte de la combinaison des classes de quantité et fréquence d'utilisation ; pour les agents chimiques issus de la transformation de matériaux, seule la fréquence est en jeu.

Globalement, plus la quantité et la fréquence d'utilisation d'un agent chimique sont élevées, plus la probabilité d'exposition des salariés est importante.

Les agents chimiques non utilisés depuis au moins un an se voient attribuer un score nul. Dans ce cas, si l'entreprise confirme l'abandon de l'agent chimique, celui-ci devra être retiré des stocks selon les procédures de traitement des déchets.

Les classes d'exposition potentielle sont déterminées à l'aide de la grille proposée au *Tableau VI*.

**Détermination du score de risque potentiel**

Le risque potentiel résulte de la combinaison des classes de danger et de l'exposition potentielle. Il traduit la probabilité d'observer un risque, compte tenu des conditions générales d'utilisation (quantité, fréquence) d'un agent chimique dangereux.

La détermination du risque potentiel est menée à l'aide de la grille présentée au *Tableau VII*. Les scores sont additionnables afin de permettre la hiérarchisation de différentes entités entre elles.

La priorité de prise en compte d'un produit est déterminée à partir de la grille décisionnelle présentée au *Tableau VIII*.

**Hiérarchisation du risque potentiel**

La hiérarchisation permet de classer les agents chimiques dangereux et de déterminer les GEH nécessitant une évaluation prioritaire et approfondie du risque chimique. Cette étape permet de différer l'examen des agents chimiques à risques potentiels faibles. En cas de scores égaux, la priorité sera donnée à l'agent chimique dont la classe de danger est la plus élevée.