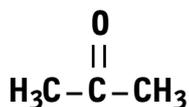


Acétone

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



Numéro CAS

N° 67-64-1

Numéro CE (EINECS)

N° 200-662-2

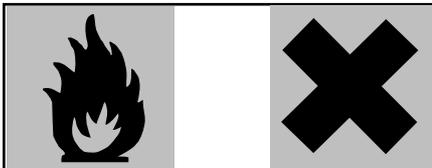
Numéro INDEX

N° 606-001-00-8

Synonymes

Diméthylcétone

2-Propanone



F+ Facilement inflammable

Xi - Irritant

ACÉTONE

- 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 9 – Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé.
 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

200-662-2 – Etiquetage CE.

Caractéristiques

Utilisation

- Solvant (industrie des peintures, vernis, encres, et colles).
- Intermédiaire de synthèse.
- Solvant de l'acétylène.

Propriétés physiques [1 à 3]

L'acétone est un liquide incolore, très volatil, d'odeur suave et pénétrante détectable à environ 13 ppm.

Elle est totalement miscible avec l'eau et avec un grand nombre de solvants organiques, notamment l'éthanol, l'oxyde de diéthyle et les esters. D'autre part, c'est un excellent solvant d'un grand nombre de produits organiques et minéraux.

Ses principales caractéristiques physiques sont les suivantes :

Masse molaire : 58,08

Point de fusion : – 94,6 °C

Point d'ébullition : 56,1 °C à la pression atmosphérique

Densité (D_{20}^{20}) : 0,783

Densité de vapeur (air = 1) : 2,0

Tensions de vapeur : 24,7 kPa à 20 °C

54,6 kPa à 40 °C

112,0 kPa à 60 °C

226,6 kPa à 80 °C

Points d'éclair : – 18 °C en coupelle fermée

– 9,4 °C en coupelle ouverte

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

limite inférieure : 2,15

limite supérieure : 13

Température d'auto-inflammation : 538 °C

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

Propriétés chimiques [1, 5]

L'acétone est stable dans les conditions usuelles.

Elle peut réagir vivement avec les agents oxydants puissants comme l'acide chromique, l'acide nitrique chaud, le permanganate de potassium (en milieu alcalin), les mélanges sulfonitriques, les peroxydes, notamment le peroxyde d'hydrogène, etc.

La réaction du *t*-butoxyde de potassium avec une petite quantité d'acétone a donné lieu à une inflammation du solvant.

L'acétone peut aussi réagir violemment avec certains hydrocarbures halogénés (trichlorométhane, tribromométhane...) en présence d'une base forte (par exemple, hydroxyde de sodium ou de potassium).

L'acétone n'est pas corrosive pour les métaux, mais attaque certaines matières plastiques.

Récipients de stockage

Le stockage de l'acétone peut s'effectuer dans des récipients en fer, 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.

Valeurs limites d'exposition professionnelle

Des valeurs limites indicatives de moyenne d'exposition pondérée (8 heures / jour ; 40 h / semaine) et des valeurs limites indicatives d'exposition à court terme (15 min au maximum) dans l'air des locaux de travail ont été établies pour l'acétone.

- **Union européenne :**
500 ppm, soit 1 210 mg/m³
- **France :**
750 ppm, soit 1 800 mg/m³ (VME)
- **États-Unis (ACGIH) :**
500 ppm (TLV-TWA) ; 750 ppm (TLV-STEL)
- **Allemagne (Valeurs MAK) :**
500 ppm, soit 1 200 mg/m³

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

[6 à 8, 18]

- Tubes réactifs à réponse instantanée : Dräger, acétone 100/b ; Gastec, acétone 151 et 151 L ; MSA, acétone ;

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

Risques

Risques d'incendie [1 à 3]

L'acétone est un liquide très inflammable (point d'éclair : - 18 °C en coupelle fermée), dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air. Les solutions aqueuses peuvent aussi s'enflammer aisément (point d'éclair d'une solution à 10 % : environ 27 °C).

Les agents d'extinction préconisés sont les suivants : dioxyde de carbone, poudres, mousses spéciales «anti-alcool».

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 et disperser les vapeurs.

Pathologie - Toxicologie

Toxicité expérimentale

Aiguë [9 à 15]

L'acétone s'est révélée peu nocive lors des essais de toxicité aiguë. Dans presque toutes les espèces étudiées, les DL 50 par voie orale sont supérieures à 5 000 mg/kg ; la pénétration par voie cutanée est faible puisque la DL 50 chez le lapin est supérieure à 20 g/kg.

La CL 50 n'a pas été déterminée. La concentration létale la plus basse est comprise entre 20 000 et 120 000 ppm selon les espèces et le temps d'exposition. Aux fortes concentrations, les animaux présentent des signes d'irritation des muqueuses oculaires et respiratoires ainsi qu'une dépression du système nerveux central et, dans certains cas, une atteinte rénale (protéinurie, nécrose tubulaire) ou hépatique plus modérée.

Des souris et des rats exposés durant des temps variables à des concentrations de 12 600 à 50 600 ppm ont présenté une réduction de leurs performances antérieures traduisant une atteinte du système nerveux central, le retour à l'état antérieur ne se fait que progressivement en 10 à 20 heures. La concentration de 50 600 ppm est létale après 2 heures.

L'acétone est un irritant faible pour la peau du lapin et provoque sur les yeux de cet animal une irritation conjonctivale et cornéenne réversible. La concentration qui provoque une diminution de 50 % de la fréquence respiratoire est de 77 000 ppm, ce qui classe cette substance parmi les faibles irritants respiratoires.

Chronique [12 à 16]

Une étude ancienne montre que l'ingestion pendant 4 mois d'une dose quotidienne de 1,8 ml/kg ne provoque chez le rat qu'un ralentissement de la croissance sans mortalité.

L'injection intraveineuse de 2 à 7 ml d'acétone pendant 5 à 10 semaines à des lapins provoque une atteinte hépatique (dégénérescence graisseuse) et une altération modérée du tissu rénal.

Baucoup plus intéressantes sont les études comportementales sur différentes espèces : l'inhalation 4 heures/jour, 5 jours/semaine, pendant 2 semaines de 3 000 ppm ne provoque aucun trouble notable chez le rat ; à partir de 6 000 ppm, on note une inhibition du système nerveux central, jugée sur des réflexes comportementaux ; à 12 000 et 16 000 ppm, il existe en plus une ataxie. Toutefois une tolérance apparaît rapidement et les animaux ont presque tous un comportement normal en fin d'expérience ; leur croissance n'est pas modifiée.

Des babouins soumis à une concentration de 500 ppm voient également leurs performances modifiées au cours des premières expositions.

Des applications cutanées ou des injections sous-cutanées répétées ont provoqué des cataractes chez le cobaye au cours de plusieurs études alors que le lapin ne présente aucune anomalie dans les mêmes conditions.

Térogénèse [14, 15]

Par injection dans le jaune d'œufs de poulets, avant incubation, une dose de 39 mg se révèle embryolétale sur 50 % des embryons testés. Cette quantité assez élevée ainsi que la dose de 78 mg ne provoquent aucun effet tératogène. Une seconde étude effectuée sur des cultures d'embryons de hamsters conclue dans le même sens.

Mutagenèse [14, 15]

L'acétone n'est pas mutagène au cours d'un test d'Ames, d'une étude d'échange chromatidien et d'un essai de réparation du DNA.

Cancérogénèse [14, 15]

L'application cutanée répétée de 0,1 ml, trois fois par semaine pendant un an sur des souris, n'a pas provoqué de tumeur.

Métabolisme [14, 15]

Hautement volatile, l'acétone est absorbée à 75 % environ par voie pulmonaire ; l'importance de la pénétration cutanée n'est pas évaluée avec précision mais existe néanmoins.

L'acétone est transformée en 1,2-propanediol qui est ensuite incorporé au métabolisme du glucose ou en méthylglyoxal qui se transforme en glucose. Elle induit le système des oxydases mixtes des microsomes hépatiques.

L'élimination se fait par voie pulmonaire pour 40 à 70 % sous forme inchangée et 30 % dans les urines sous forme inchangée ou métabolisée (acides acéto-acétique et β -hydroxybutyrique). Une dose d'acétone est éliminée en 16 heures environ.

Toxicité sur l'homme

Aiguë-chronique [12 à 25]

L'intoxication aiguë a surtout été décrite après inhalation de ce solvant. Les symptômes sont essentiellement locaux (irritation des yeux et des voies aériennes), neurologiques (céphalées, asthénie, vertige, coma dans certains cas convulsif) et digestifs (nausée, vomissement). Au cours des intoxications les plus sévères, une légère atteinte hépatique et rénale serait possible. Ces accidents surviennent généralement avec des concentrations élevées de plus de 10 000 ppm.

Par ingestion et contact cutané étendu, une symptomatologie identique apparaît, parfois avec un intervalle libre de plusieurs heures ; il est souvent noté une irritation digestive importante (hématomèse) mais pas de complications caustiques.

Une irritation des voies respiratoires et des yeux existe dès 500 ppm pour la plupart des sujets.

En application cutanée unique, on peut observer un érythème et un léger œdème. La projection oculaire se traduit par une sensation de brûlure rapidement atténuée par le lavage ; dans un cas, une atteinte permanente de la cornée est cependant signalée.

Au cours d'expositions répétées, en dehors des phénomènes d'irritation oculaire et respiratoire, il est parfois noté des signes neurologiques subjectifs (asthénie, somnolence, vertige). Au niveau cutané, une dermatose d'irritation est possible.

L'acétone potentialise les effets toxiques de l'éthanol et des hydrocarbures chlorés.

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 explo- sible.

4° Valeurs limites d'exposition professionnelle

- Directive 2000/39/CE de la Commission du 8 juin 2000 (JOCE L 142 pp. 47-50 du 16/06/00).

- 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'ins- pecteur du travail ; tableau n° 84.

7° Classification et étiquetage

a) de l'acétone **pure** :

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'acétone : 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 cer- taines 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 dange- reuses (*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, ADNR : Acétone

N° ONU : 1090

Classe : 3

Groupe d'emballage : II

2° Transport par air

- IATA.

3° Transport par mer

- IMDG.

Recommandations

Principalement en raison des dangers d'in- cendie et d'explosion, certaines mesures de prévention et de protection s'imposent lors du stockage et de la manipulation de l'acétone.

I - Au point de vue technique

Stockage

■ Stocker l'acétone dans des locaux 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. Le sol des locaux sera incombustible, imperméable et formera cuvette de rétention afin qu'en cas de bris, le liquide ne puisse se répandre au-dehors.

■ Le matériel électrique, éclairage compris, sera conforme à la réglementation en vigueur.

■ Il sera interdit de fumer.

■ Prévenir toute accumulation d'électricité statique.

■ Les récipients seront soigneusement fer- més et étiquetés. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stoc- kage sont applicables aux ateliers où est mani- pulée l'acétone. En outre :

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

■ Entreposer dans les ateliers des quantités ne dépassant pas le travail d'une journée.

■ Éviter l'inhalation de vapeurs. Dans ce but, effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission, ainsi que des appareils de protection respiratoire pour des travaux exceptionnels de courte durée ou les interventions d'urgence.

■ Procéder à des contrôles fréquents et régu- liers de l'atmosphère.

■ Éviter le contact du liquide avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants (de préférence en caoutchouc butyle, caoutchouc naturel ou polychloroprène), 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 produit.

■ Ne pas procéder à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de l'acétone sans prendre les précautions d'usage [17].

■ Ne pas rejeter à l'égout les eaux polluées par l'acétone.

■ En cas de souillures sur le sol, récupérer immédiatement le produit en l'épongeant avec un matériau inerte. Laver à grande eau la surface ayant été souillée. Si le déversement est important, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection.

■ Conserver les déchets dans des récipients clos, spécialement prévus à cet effet. L'acétone peut être régénérée ou détruite 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 [16]

■ À l'embauchage, pratiquer un examen médical complet afin de rechercher une atteinte neurologique, oculaire, cutanée ou respiratoire chronique.

■ Par la suite, répéter cet examen au moins une fois par an. Il sera utile de vérifier périodiquement les fonctions hépatiques et rénales.

■ Un dosage d'acétone peut être réalisé dans l'air expiré, le sang ou les urines des personnes exposées. Pour ces trois dosages, les limites suivantes peuvent être respectivement retenues en fin de poste de travail : 0,6, 200 ou 270 mg/l.

■ En cas de projection cutanée, laver à grande eau après avoir retiré les vêtements imprégnés. Si des signes persistent ou apparaissent, consulter un médecin.

■ En cas de projection oculaire, laver immédiatement à l'eau pendant au moins 10 minutes. Un examen ophtalmologique sera pratiqué si des signes persistent.

■ En cas d'inhalation, éloigner le sujet de la zone polluée ; s'il est inconscient, le placer en position latérale de sécurité. Avertir un médecin dans tous les cas pour juger de l'opportu-

rité d'une surveillance et d'un traitement symptomatique en milieu hospitalier.

■ En cas d'ingestion, si la quantité est peu importante (pas plus d'une gorgée), administrer du charbon médical activé et consulter un médecin. Dans les autres cas, si le sujet est parfaitement conscient, tenter de faire vomir, donner du charbon médical activé et faire hospitaliser.

BIBLIOGRAPHIE

1. KIRK-OTHMER - *Encyclopedia of chemical technology*, 3^e éd., vol. 1. New York, Wiley Interscience, 1978, pp. 179-191.
2. Acetone - Data sheet 398. Chicago, National safety council, 1982.
3. Hazard data bank - Sheet number 62. Acetone, *The safety practitioner*, 1985, n° 2, pp. 6-7.
4. Case histories of accident in the chemical industry, vol. 4. Chicago, Manufacturing chemists' association, 1975, p. 107.
5. BREThERICK I. - *Handbook of reactive chemical hazards*, 3^e éd. Londres, Butterworths, 1985, pp. 365-366.
6. Norme française X 43-252. - Qualité de l'air. Air des lieux de travail. Échantillonnage et analyse des polluants gazeux sur charbon actif. Paris, AFNOR, 1991 (remplacement prévu fin 2003).
7. OSHA - *Analytical methods manual, méthode n° 69*. Salt Lake City, Utah, Occupational Safety and Health Administration, 1990.
8. NIOSH Manual of analytical methods, 4^e éd. - méthode n° 1300. Cincinnati, Ohio, National Institute of Occupational Safety and Health, 1994.
9. Registry of toxic effects of chemical substances, supplément 1983-84 à l'édition 1981-82, vol. 1. Cincinnati, NIOSH, p. 217.
10. SMYTH H.Y. et coll. - Range-finding toxicity data : list VI. *Am. Ind. Hyg. Ass. J.*, 1962, 23, pp. 95-107.
11. GRANT M.W. - *Toxicology of the eye*. Springfield, Charles C. Thomas, 1974, pp. 83-84.
12. Criteria for a recommended standard. Occupational exposure to ketones. Cincinnati, NIOSH, 1978.
13. Valeurs admises pour les concentrations de certaines substances dangereuses dans l'atmosphère des lieux de travail. Paris, INRS et ministère du Travail, 1985, ED 669, pp. 18-19.
14. CLAYTON G.D., CLAYTON F.E. - *Patty's industrial hygiene and toxicology*, 3^e éd., vol. II C. New York, Wiley Interscience, 1982, pp. 4720-4727.
15. ROCHE M. - *Étude toxicologique des cétones en milieu industriel*. Marseille, thèse pour le doctorat de médecine, 1983.
16. GOLBERG M.E. et coll. - Effects of repeated inhalation of vapors of industrial solvents on animal behavior. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 1964, 25, pp. 369-376.
17. Cuves et réservoirs. - *Recommandation CNAM R 276*. INRS.
18. Métrologie des polluants. Fiches C (badges) et 20 (tubes). Paris, INRS, site internet : www.inrs.fr et CD-ROM, 2003.