

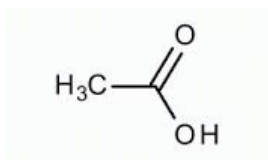
Acide acétique

Fiche toxicologique n°24

Généralités

Edition _____ Juin 2021

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C ₂ H ₄ O ₂	Nom	Acide acétique
	Numéro CAS	64-19-7
	Numéro CE	200-580-7
	Numéro index	607-002-00-6
	Synonymes	Acide éthanoïque

Etiquette



Acide acétique... (≥ 90 %)

Danger

- H226 - Liquide et vapeurs inflammables
- H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
200-580-7

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Si cette substance est mise sur le marché sous forme d'une solution aqueuse, le fournisseur doit indiquer sur l'étiquette la concentration de la solution en pourcentage (note B).

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 3, 6]

L'acide acétique est principalement utilisé :

- comme matière première pour la fabrication d'acétate de vinyle, d'anhydride acétique, d'acide chloroacétique, acide téréphtalique, d'acétate de cellulose et autres acétates (d'éthyle, d'isopropyle, de butyle...);

- dans diverses industries :
 - alimentaire comme conservateur, acidifiant/correcteur d'acidité et exhausteur de goût (additif E260) ;
 - textile (auxiliaire de teinture), du tannage du cuir (agent de déchaufrage), photographique (constituant de bains de fixation), électronique (agent de gravure) ;
- comme solution bactéricide ou bactériostatique dans les secteurs médical et vétérinaire.

Propriétés physiques

[1 à 6]

L'acide acétique est un liquide incolore, d'odeur piquante et pénétrante détectable à de faibles concentrations (0,48 à 1 ppm). Il se solidifie à 16,63 °C en donnant des cristaux transparents. La température de congélation diminue quand la teneur en eau augmente (environ 10 °C pour l'acide à 96,0 % en poids). Il est hygroscopique. Il est miscible à l'eau et à de nombreux solvants organiques, en particulier l'éthanol, l'oxyde de diéthyle et le glycérol, insoluble dans le sulfure de carbone. C'est un très bon solvant pour les gommes, résines et de nombreux composés organiques ; il dissout le phosphore, le soufre et les acides halogénés. On trouve dans le commerce l'acide acétique à diverses concentrations, de quelques pourcents à plus de 99 %. L'acide acétique glacial renferme plus de 99 % d'acide.

Nom Substance	Détails	
Acide acétique	Formule	C₂H₄O₂
	N° CAS	64-19-7
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	60,05
	Point de fusion	16,6 °C
	Point d'ébullition	118 °C
	Densité	1,05
	Densité gaz / vapeur	2,07
	Pression de vapeur	1,57 kPa à 20 °C 55,53 kPa à 100 °C
	Point d'éclair	39 à 43 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	463 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	limite inférieure : entre 4 % et 5,4 % limite supérieure : entre 16 % et 19,9 %
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	-0,17

A 25 °C et sous 101,3 kPa, 1 ppm = 2,5 mg/m³.

Propriétés chimiques

[1 à 6]

L'acide acétique est un produit stable dans les conditions normales.

Il se décompose à partir de 442 °C en méthane et dioxyde de carbone, également en cétène (CAS n° 463-51-4) et eau.

L'acide acétique réagit vigoureusement avec les oxydants puissants (trioxyde de chrome, acide nitrique, nitrates, peroxyde de sodium, permanganates...) avec un risque d'incendie et d'explosion. Concentré, l'acide acétique réagit violemment avec les bases fortes.

L'acide acétique est très corrosif : il attaque la plupart des métaux usuels avec dégagement d'hydrogène, ainsi que certains revêtements, caoutchoucs et matières plastiques.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

[3, 7, 8]

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

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)
Acide acétique	France (VLEP réglementaires indicatives - 2019)	10	25	20	50
Acide acétique	Union européenne (2017)	10	25	20	50
Acide acétique	États-Unis (ACGIH - 1976)	10	25	15	37

Acide acétique	Allemagne (valeurs MAK)	10	25	20	50
----------------	-------------------------	----	----	----	----

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

[9 à 14]

- Prélèvement au travers d'un tube contenant deux plages d'adsorbant (Florisol[®] ou charbon actif) ou, essentiel en présence d'un brouillard important, à l'aide d'une cassette contenant deux filtres en fibre de quartz imprégnés de carbonate de sodium.
- Désorption dans l'éluant chromatographique ou l'eau ultra-pure (en mélange, ou non, avec de l'acide sulfurique).
- Dosage par chromatographie ionique avec détection conductimétrique ou par électrophorèse capillaire.

Incendie - Explosion

[5, 6, 15 à 17]

L'acide acétique est un liquide inflammable (point éclair en coupelle fermée d'environ 39 °C) dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air dans des concentrations situées entre 4 % et 20 %.

Par ailleurs, l'action corrosive de l'acide acétique sur de nombreux métaux libère de l'hydrogène, ce qui peut constituer une source d'incendie et d'explosions.

En cas d'incendie impliquant l'acide acétique, les agents d'extinction préconisés sont les poudres chimiques ou l'eau avec additif ou sous forme de mousse (adjonction d'un émulseur spécial compatible avec les produits polaires) voire le dioxyde de carbone. 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.

Les intervenants qualifiés et entraînés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons de protection résistant à l'acide acétique et à ses produits de décomposition thermique.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[6]

L'acide acétique est absorbé par voies digestive et respiratoire. Il est rapidement distribué dans tout l'organisme. L'acide acétique est presque complètement métabolisé au niveau cellulaire : après réaction avec l'acétyl coenzyme A, il est transformé par le cycle de Krebs (cycle des acides tricarboxyliques) et incorporé dans les lipides et les protéines ; il est également partiellement converti en acide formique. Seule une très faible partie est retrouvée dans les urines sous forme inchangée.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[3, 6, 18, 19]

Les effets toxiques de l'acide acétique sont dus principalement à ses propriétés corrosives.

Voie	Espèce	CL50 - DL50
Orale	Rat	3310 - 3530 mg/kg
	Souris	4960 mg/kg
	Lapin	1200 mg/kg
Cutanée	lapin	1060 mg/kg
Inhalatoire	Rat	11,4 mg/L pendant 4 heures (4400 ppm - 4 heures)
	Souris	5620 ppm pendant 1 heure
	Cobaye	5000 ppm pendant 1 heure

Les signes de toxicité comprennent léthargie, saignements nasaux, instabilité de posture, tremblements, diarrhée, pâleur et apparence négligée.

L'exposition de cobayes par inhalation à des concentrations inférieures à 100 ppm, ne modifie pas leur respiration ; au-delà, les effets toxiques apparaissent (augmentation de la résistance et du coefficient d'élasticité pulmonaires qui se prolonge après l'arrêt de l'exposition). L'exposition de souris à des concentrations supérieures à 1000 ppm est responsable d'une irritation intense des muqueuses oculaires et des voies respiratoires ; l'autopsie révèle un gonflement du foie et la congestion des viscères [19].

L'administration orale d'une solution concentrée, supérieure à 10 %, produit des lésions caustiques du tube digestif et une dépression du système nerveux central précédant la létalité.

Irritation

L'application d'une solution à 10 % d'acide acétique sur la peau, intacte ou abrasée, du cobaye ou du lapin, ne produit qu'une irritation modérée. Des solutions de 50 à 80 % provoquent des brûlures modérées à sévères, et au-delà de 80 % des lésions caustiques importantes. La formation d'escarres est notée si des solutions d'acide acétique supérieures ou égales à 60 % sont appliquées sur la peau intacte du lapin et maintenues pendant 4 heures. L'instillation de 50 µg d'acide acétique glacial dans les yeux de lapin est responsable d'une irritation intense, puis d'ulcérations conjonctivales et cornéennes ; l'acide pénètre rapidement l'épithélium cornéen qui se trouble, atteint l'iris et provoque une iritis [19]. De plus faibles concentrations (3 %) induisent des modifications microscopiques et macroscopiques indicatives d'une irritation oculaire légère.

L'acide acétique est un irritant sensoriel pour la souris ; la RD50 a été calculée à 227 ppm (560 mg/m³) [20].

Toxicité subchronique, chronique

[3, 6, 19]

L'acide acétique, en exposition prolongée par voie orale, induit, par ses propriétés caustiques, des lésions inflammatoires.

Des rats nourris avec des aliments contenant 390 mg/kg/j d'acide acétique pendant 2 à 4 mois ne présentent pas d'autre anomalie clinique qu'une perte de poids, probablement due à un refus d'alimentation. La NOAEL est de 195 mg/kg/j.

L'administration intra-gastrique, chez le rat, d'une solution d'acide acétique à 10 % (3 mL/j pendant 90 jours) provoque une chute du taux d'hémoglobine et du nombre d'érythrocytes. Une solution à 3 % pendant 6 mois induit une inflammation chronique de la muqueuse œsophagienne ; la même concentration en intra-œsophagien pendant 8 mois induit une hyperplasie de l'œsophage et du pré-estomac.

Dans une souche de rats hypertendus, l'acide acétique diminue la pression artérielle et le taux de rénine.

Des rats et des souris exposés à des concentrations allant de 27 à 86 mg/m³ (11 à 34 ppm) pendant 3 à 35 jours présentent, à la concentration de 75 mg/m³ pendant 35 jours, des modifications de poids corporel (rats et souris), d'histologie rénale (rats), de comportement et des concentrations d'acétone, d'éthylène, et d'acétaldéhyde dans l'air exhalé. La NOAEL serait de 36 mg/m³ (14 ppm).

Effets génotoxiques

[3, 6]

L'acide acétique n'est pas mutagène in vitro ; il n'est clastogène qu'à un pH inférieur à 6.

In vitro, le sel de sodium de l'acide acétique n'est pas mutagène dans le test d'Ames sur *Salmonella typhimurium* ou *Saccharomyces cerevisiae*, avec ou sans activateurs métaboliques.

Les tests de clastogénèse sur cellules ovariennes de hamster chinois ne donnent des résultats positifs que lorsque le pH est inférieur à 6 ; si le milieu est neutralisé à pH 7,4 ou 6,2, les aberrations chromosomiques induites disparaissent.

Il n'y a pas de test disponible pour la génotoxicité *in vivo*.

Effets cancérigènes

[3, 6]

De par son effet irritant, l'acide acétique est un promoteur tumoral.

Des rats, exposés par intubation intra-œsophagienne (60 mg/kg/traitement, 3 fois/semaine, pendant 8 mois), présentent une hyperplasie de l'œsophage et du pré-estomac. En co-exposition avec un cancérigène, le N-nitrososarcosine éthyl ester (NSEE) (50 mg/kg en intra-gastrique 5 fois/semaine pendant 4 à 6 mois), l'acide acétique (solution à 3 %, pendant 8 mois) augmente le nombre de tumeurs bénignes (papillomes) et malignes (carcinomes) de l'œsophage induites par le NSEE seul. Cet effet promoteur serait lié au potentiel d'induction d'hyperplasie de la muqueuse œsophagienne.

L'acide acétique est un très faible promoteur dans le modèle multi-étapes de cancérogenèse cutanée chez la souris. Cependant, il stimule fortement le développement du cancer quand il est appliqué durant la phase de progression. Des souris porteuses de papillomes, traitées de façon répétée par l'acide acétique, présentent une incidence de carcinomes plus importante (80 % contre 47 %) et une plus grande conversion des papillomes en carcinomes (55 % plus importante) que les animaux témoins.

Effets sur la reproduction

[6]

L'acide acétique n'a pas d'effet sur le développement des embryons in vivo .

In vitro, des embryons de souris en culture traités pendant 24 heures présentent des malformations du tube neural et de la zone crânio-faciale. La dose qui augmente de 5 % les modifications du tube neural est 1 888 µM.

In vivo, l'exposition de souris par gavage (0 - 16 - 74 - 345 - 1600 mg/kg/j, 1 fois/jour, du 6^e au 17^e jour de gestation) ne génère ni augmentation des résorptions ou de la fœto-létalité, ni anomalie squelettique ou viscérale.

Les petits mâles, exposés par le lait maternel (mères exposées à une concentration d'acide acétique 0,005 M dans l'eau de boisson) de la naissance au 18^e jour, ont un poids corporel avant sevrage plus élevé que les témoins et sont significativement moins actifs au 44^e jour de vie.

Toxicité sur l'Homme

L'acide acétique et ses vapeurs ou aérosols sont caustiques et peuvent provoquer des brûlures chimiques de la peau, des yeux et des muqueuses respiratoire et digestive.

Toxicité aiguë

[19, 21 à 29]

En milieu professionnel, les principales voies d'exposition sont les voies respiratoire et cutanée.

L'exposition par inhalation à des vapeurs ou des aérosols d'acide acétique provoque immédiatement des signes d'irritation des voies respiratoires. À une concentration de 10 ppm, les vapeurs d'acide acétique sont faiblement irritantes, alors que l'exposition à une concentration atmosphérique de 1000 ppm n'est pas tolérable plus de 3 minutes. La symptomatologie observée comprend : rhinorrhée, éternuements, sensation de brûlure nasale et pharyngée, toux, dyspnée, douleur thoracique. La survenue d'un œdème laryngé ou d'un bronchospasme peut d'emblée engager le pronostic vital. À l'arrêt de l'exposition, la symptomatologie régresse le plus souvent, mais un œdème pulmonaire lésionnel peut survenir de façon retardée, jusqu'à 48 heures après l'exposition. Secondairement, la surinfection bactérienne est la complication la plus fréquente. L'hypersécrétion bronchique et la desquamation de la muqueuse bronchique en cas de brûlure étendue sont responsables d'obstructions tronculaires et d'atélectasies. À terme, des séquelles respiratoires sont possibles : asthme induit par les irritants (en particulier, syndrome de dysfonctionnement réactif des voies aériennes ou syndrome de Brooks), sténoses bronchiques, bronchectasies, bronchiolite oblitérante, fibrose pulmonaire.

Les projections cutanées et oculaires de solutions concentrées d'acide acétique produisent des lésions caustiques locales sévères, si une décontamination n'est pas rapidement réalisée. Au niveau oculaire, la symptomatologie associe une douleur immédiate, un larmolement et une hyperhémie conjonctivale. Plusieurs cas d'opacités cornéennes définitives, séquelles de contaminations oculaires, ont fait l'objet de publications. La constitution des lésions oculaires peut n'être complète qu'à 24 - 48 heures de l'exposition.

L'ingestion d'une solution concentrée d'acide acétique est suivie de douleurs buccales, rétrosternales et épigastriques associées à une hypersialorrhée et des vomissements fréquemment sanglants. L'examen de la cavité bucco-pharyngée et la fibroscopie œsogastroduodénale permettent de faire le bilan des lésions caustiques du tractus digestif supérieur. Le bilan biologique révèle une acidose métabolique et une élévation des enzymes tissulaires, témoins de la nécrose tissulaire, une hyperleucocytose et une hémolyse. Des complications peuvent survenir à court terme : perforation œsophagienne ou gastrique, hémorragie digestive, fistulisation (fistule œsotrachéale ou aorto-œsophagienne), détresse respiratoire (révélant un œdème laryngé, une destruction du carrefour aérodigestif, une pneumopathie d'inhalation ou une fistule œsotrachéale), état de choc (hémorragique, septique...), coagulation intravasculaire disséminée (évoquant une nécrose étendue ou une perforation). L'évolution à long terme est dominée par le risque de constitution de sténoses digestives, en particulier œsophagiennes ; il existe également un risque de cancérisation des lésions cicatricielles du tractus digestif.

Des manifestations évoquant une hypersensibilité de type I (urticaire, œdème de Quincke, asthme) après prise d'alcool ou d'acide acétique (un des métabolites de l'éthanol) et associées à une sensibilisation cutanée à l'acide acétique ont été rapportées. Un cas d'asthme professionnel à l'acide acétique a été décrit chez un ouvrier d'une usine de conserves exposé lors du chauffage d'une marinade de concombres à base d'acide acétique glacial. Les tests de provocation bronchique spécifique avec inhalation d'acide acétique mettent en évidence une réponse tardive à 2 heures, ce qui conduit les auteurs à suggérer un mécanisme de sensibilisation plutôt qu'une action irritante. Toutefois, le mécanisme physiopathologique de l'ensemble de ses manifestations ne semble pas complètement élucidé.

Toxicité chronique

[3, 19, 21, 30 à 32]

Dans une étude portant sur 12 personnes exposées pendant au moins 2 ans à une concentration estimée en moyenne à 125 mg/m³ (50 ppm), il a été constaté une irritation des muqueuses oculaires et des voies respiratoires ainsi qu'une dermatose hyperkératosique. Une hyperhémie conjonctivale (sans lésion cornéenne), une bronchite, une pharyngite et des érosions dentaires ont été observées chez des ouvriers exposés pendant 7 à 12 ans à des concentrations d'acide acétique de 60 ppm plus 1 heure par jour de 100 à 260 ppm. Une équipe scandinave a également retrouvé une augmentation du risque d'érosions dentaires dans un groupe de 13 salariés exposés pendant 4,2 ans en moyenne (0,6 - 10) à l'acide acétique relargué par des joints en silicone lors des phases d'application et de séchage. L'ensemble de ces publications se rapportent à un faible effectif de salariés.

Une étude parmi 117 ouvrières d'une usine de production de moutarde et de légumes marinés fait état d'une augmentation de la prévalence des symptômes respiratoires chroniques (toux chronique, constriction thoracique, rhinite et sinusite) par rapport au groupe témoin [31]. Des explorations fonctionnelles respiratoires, effectuées uniquement chez les trois groupes de salariées exposées, montrent une diminution des DEM50 et DEM25 par rapport aux valeurs prédites chez l'ensemble, associée à une baisse du VEMS chez les salariées chargées de la production de moutarde (exposition similaire à celle des collègues employées dans la préparation de marinade) et de l'emballage (la plupart des anciennes employées dans la préparation de marinade). Les auteurs évoquent le rôle possible de deux des contaminants sur le lieu de travail : les vapeurs de vinaigre chauffé (4 % à 10 % d'acide acétique) et les poussières d'épices.

Des investigations complémentaires sont réalisées 2 ans après l'étude rapportée ci-dessus chez 49 salariées toujours en activité parmi l'effectif initial [32]. Un déclin annuel de la fonction respiratoire (CVF, VEMS, DEM50, DEM25) supérieur à celui attendu (déclin physiologique lié à l'âge) est observé chez les fumeuses et les non-fumeuses, suggérant, d'après les auteurs, un effet indépendant de l'exposition professionnelle. Sur un ensemble de 10 prélèvements atmosphériques dans les locaux de travail, la concentration mesurée en acide acétique varie de 19 à 40 mg/m³ (7,6 à 16 ppm).

Une hypokaliémie, une hypernatrémie et une ostéoporose sont rapportées chez un sujet consommant régulièrement de grandes quantités d'acide acétique sous forme de vinaigre.

Effets génotoxiques

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Effets cancérogènes

[33]

Une étude de mortalité rétrospective dans une cohorte de 1359 salariés d'une usine de production d'acide acétique et d'anhydride acétique retrouve une augmentation du risque de mortalité par cancer de la prostate, sans effet dose réponse en fonction de la durée d'exposition. Ces résultats sont basés sur un faible nombre de décès par cancer de la prostate (6 cas) et leur interprétation semble difficile d'un point de vue physiopathologique (absence d'action systémique de l'acide acétique, en particulier absence d'effets sur le système endocrinien).

Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible à la date de publication de cette fiche.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : juin 2021

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

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

Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 4227-1 à R. 4227-41 du Code du travail.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-57 du Code du travail.
- Articles R. 557-1-1 à R. 557-5-5 et R. 557-7-1 à R. 557-7-9 du Code de l'environnement (produits et équipements à risques).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Article R. 4412-150 du Code du travail et arrêté du 27 septembre 2019 établissant la liste des VLEP indicatives (JO du 02 octobre 2019).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Européennes)

- Directive (UE) 2017/164 de la Commission du 31 janvier 2017 (JOUE du 1^{er} février 2017).

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.

Travaux interdits

- Jeunes travailleurs de moins de 18 ans : article D. 4153-17 du Code du travail. Des dérogations sont possibles sous conditions : articles R. 4153-38 à R. 4153-49 du Code du travail.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Classification et étiquetage

a) **substance** acide acétique en concentration $\geq 90\%$

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (L 353, JOUE du 31 décembre 2008)) introduit, dans l'Union européenne, le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage de l'acide acétique harmonisé figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- Liquides inflammables catégorie 3 ; H226
- Corrosion cutanée catégorie 1A ; H314
- Lésions oculaires graves/irritation oculaire, catégorie 1 ; H318 (*)

(*) Cet élément de classification devrait également apparaître au niveau de la classification de l'acide acétique mentionnée dans l'annexe VI du règlement CLP mais il a cependant été oublié lors de la publication.

b) **mélanges** contenant de l'acide acétique

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Des limites spécifiques de concentration ont été fixées pour l'acide acétique quant à la corrosion/irritation de la peau/oeil.

Protection de la population

Article L. 1342-2 du Code de la santé publique en application du règlement (CE) n° 1272/2008 (CLP) :

- étiquetage (cf. § Classification et étiquetage).

Protection de l'environnement

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

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

Transport

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

Recommandations

Au point de vue technique

Information et formation des travailleurs

- **Instruire le personnel** des risques présentés par la substance, des précautions à observer, des mesures d'hygiène à mettre en place ainsi que des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident.
- **Former les opérateurs** à la manipulation des moyens d'extinction (extincteurs, robinet d'incendie armé...).
- **Former les opérateurs** au risque lié aux atmosphères explosives (risque ATEX) [15].
- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- Ne pas **fumer, vapoter, boire** ou **manger** sur les lieux de travail.

Manipulation

- N'entreposer dans les ateliers que **des quantités réduites de substance** et ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- **Éviter tout contact** de produit avec la **peau** et les **yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs, aérosols ou brouillards. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur [34].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées à l'acide acétique et à ses solutions aqueuses.
- Éviter tout rejet atmosphérique d'acide acétique.
- Faire évaluer **annuellement** l'exposition des salariés à l'acide acétique présent dans l'air par un **organisme accrédité, sauf dans le cas où** l'évaluation des risques a conclu à un **risque faible** (§ Méthodes de détection et de détermination dans l'air).
- Les équipements et installations conducteurs d'électricité utilisant ou étant à proximité d'acide acétique ou de ses solutions aqueuses doivent posséder des **liaisons équipotentielles** et être **mis à la terre**, afin d'évacuer toute accumulation de charges électrostatiques pouvant générer une source d'inflammation sous forme d'étincelles [35].
- Les opérations génératrices de sources d'inflammation (travaux par point chaud type soudage, découpage, meulage...) réalisées à proximité ou sur les équipements utilisant ou contenant de l'acide acétique ou de ses solutions aqueuses doivent faire l'objet d'un **permis de feu** [36].
- Au besoin, les espaces dans lesquels la substance est stockée et/ou manipulée doivent faire l'objet d'une **signalisation** [37].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de l'acide acétique sans prendre les précautions d'usage [38].
- Supprimer toute source d'exposition par contamination en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail.

Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Leur choix dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels.

Les EPI ne doivent pas être source d' **électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges) [39, 40]. Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux [41 à 44].

- Appareils de protection respiratoire : Si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type A ou ABE, selon le fournisseur, combiné à un filtre P3 en cas d'activité générant des aérosols ou des brouillards [45].
- Gants [46 à 48] :
 - Les matériaux préconisés pour un **contact prolongé** sont :
 - Acide acétique en concentration > 70 % : caoutchouc butyle, Silver Shield ® PE/EVAL/PE
 - Acide acétique en concentration entre 30 % et 70 % : caoutchoucs butyle et néoprène, Viton ®/caoutchouc butyle, Silver Shield ® PE/EVAL/PE
 - D'autres matériaux peuvent également être recommandés pour des **contacts intermittents** ou **en cas d'éclaboussure** :
 - Acide acétique en concentration > 70 % : caoutchouc néoprène, Viton ®, Viton ®/caoutchouc butyle, Barrier ® - PE/PA/PE
 - Acide acétique en concentration entre 30 % et 70 % : caoutchoucs naturel et nitrile, polychlorure de vinyle, Viton ®
 - Certains matériaux sont à **éviter** :
 - Acide acétique en concentration > 70 % : caoutchoucs naturel et nitrile, polychlorure de vinyle, alcool polyvinylique
 - Acide acétique en concentration entre 30 % et 70 % : alcool polyvinylique
- Vêtements de protection : Quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leur choix dépend de l'**état physique** de la substance. **Seul le fabricant** peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre les dangers présentés par la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [49].
- Lunettes de sécurité : La rubrique 8 « Contrôles de l'exposition / protection individuelle » de la FDS peut renseigner quant à la nature des protections oculaires pouvant être utilisées lors de la manipulation de la substance [50].

Stockage

- Stocker l'acide acétique et ses solutions aqueuses dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...), des bases et des oxydants forts.
- Le stockage de l'acide acétique et de ses solutions aqueuses s'effectue habituellement dans des récipients en acier inoxydable, en polyéthylène haute densité, en Teflon (polytétrafluoroéthylène)... Les récipients en fer, cuivre, zinc ou en leurs alliages sont à éviter. Dans tous les cas, il convient de s'assurer auprès du fournisseur de la substance ou du matériau de stockage de la **bonne compatibilité** entre le matériau envisagé et la substance stockée.
- **Fermer soigneusement** les récipients et les étiqueter conformément à la réglementation. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement.

- Le sol des locaux sera **imperméable** et formera **une cuvette de rétention** afin qu'en cas de déversement, la substance ne puisse se répandre au dehors.
- Mettre le matériel **électrique** et **non-électrique**, y compris l' **éclairage** et la **ventilation**, en conformité avec la réglementation concernant les atmosphères explosives.
- Mettre à disposition dans ou à proximité immédiate du local/zone de stockage des moyens d'extinction adaptés à l'ensemble des produits stockés.
- Séparer** l'acide acétique et ses solutions aqueuses des produits comburants. Si possible, la stocker **à l'écart** des autres produits chimiques dangereux.

Déchets

- Le stockage des déchets doit suivre les mêmes règles que le stockage des substances à leur arrivée (§ stockage).
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par l'acide acétique.
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide, récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte** (diatomite, vermiculite, sable). Laver à grande eau la surface ayant été souillée [51].
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés** et **munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes sont à prévoir **à proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires** et de **douches de sécurité**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

Au point de vue médical

Lors des visites initiale et périodiques

- Examen clinique** : rechercher particulièrement des signes d'irritation cutanée, oculaire, des voies aéro-digestives supérieures et broncho-pulmonaire ainsi que des érosions dentaires.
- Examens complémentaires** : l'examen clinique initial peut être complété par une radiographie pulmonaire et des épreuves fonctionnelles respiratoires qui serviront d'examens de référence. La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires (radiographie pulmonaire, épreuves fonctionnelles respiratoires...) seront déterminées par le médecin du travail en fonction des données de l'examen clinique et de l'appréciation de l'importance de l'exposition.
- Autres** : déconseiller le port de lentilles de contact souples hydrophiles lors de travaux pouvant potentiellement exposer à des vapeurs ou aérosols de cette substance.

Conduites à tenir en cas d'urgence :

- En cas de contact cutané** : appeler immédiatement un SAMU. Retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Dans tous les cas consulter un médecin.
- En cas de projection oculaire** : appeler immédiatement un SAMU. Rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes, paupières bien écartées. En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Dans tous les cas consulter un ophtalmologiste, et le cas échéant signaler le port de lentilles.
- En cas d'inhalation** : Appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime par ambulance médicalisée en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). Prévenir du risque de survenue d'un œdème pulmonaire lésionnel dans les 48 heures suivant l'exposition et de la nécessité de consulter en cas d'apparition de symptômes respiratoires.
- En cas d'ingestion** :
 - d'une solution concentrée dont le pH est inférieur à 2 ou dont le pH n'est pas connu, le transfert *via* le SAMU doit être systématique quelle que soit la quantité ingérée. Faire transférer la victime par ambulance médicalisée en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements.
 - de quelques gouttes d'une solution diluée (pH supérieur à 2), appeler rapidement un centre antipoison. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, pas tenter de provoquer des vomissements. En cas de symptômes, consulter un médecin.

Lors de l'appel au SAMU, préciser si possible le pH de la solution. Les risques sont particulièrement graves lorsque le pH est inférieur à 2.

Bibliographie

- 1 | The Merck index. An encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals. 14th ed. Whitehouse Station : Merck and Co ; 2006.
- 2 | Acetic acid. In : Kirk-Othmer Encyclopedia of chemical technology. 5th edition. Vol. 1. Hoboken : Wiley-Interscience ; 2004 : 115-134.
- 3 | Acetic acid. Documentation of the TLVs® and BEIs® with worldwide occupational exposure values. Cincinnati : ACGIH, CD-ROM, 2019.
- 4 | Acetic acid. Occupational safety and health guideline. NIOSH, 1992 (<https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/pdfs/0002-REV.pdf>).
- 5 | Acetic acid. In : Gestis-databank on hazardous substances. BGIA, 2008 (<https://gestis-database.dguv.de/search>).
- 6 | Acetic acid. In : PubChem. US NLM (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).
- 7 | Acide acétique. Liste des VLEP françaises. INRS (<https://www.inrs.fr/media.html?refNRS=outil65>).
- 8 | Courtois B et al. – Les valeurs limites d'exposition professionnelle. Brochure ED 6443. INRS (<http://www.inrs.fr>).

- 9 | Acide acétique M-288. In : MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 10 | Acide acétique M-300. In : MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 11 | Acide acétique M-423. In : MétroPol. INRS, 2018 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 12 | Acide acétique M-321. In : MétroPol. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 13 | Acetic acid. Méthode partiellement validée PV 2119. In : Sampling and Analytical Methods. OSHA, 2003 (www.osha.gov/dts/sltc/methods/index.html).
- 14 | Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse des gaz et vapeurs organiques. Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant. Norme française homologuée NF X 43-267. La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2014.
- 15 | Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX) – Guide méthodologique. Brochure ED 945. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 16 | Evaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique ED 970. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 17 | Les extincteurs d'incendie portatifs, mobiles et fixes. Brochure ED 6054. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 18 | Toxicological evaluation of some antimicrobials, antioxidants, emulsifiers, stabilizers, flour-treatment agents, acids and bases. FAO Nutrition Meetings. Report Series No. 40 A, B, C Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization, 1967.
- 19 | Acetic acid. In : Bingham E, Cohns B, Powell CH (Eds) - Patty's toxicology. 5th ed. Vol. 5, New York : John Wiley and Sons ; 2001 : 699-704.
- 20 | Gagnaire F, Marignac B, Hecht G et Héry M - Sensory Irritation of Acetic Acid, Hydrogen Peroxide, Peroxyacetic acid and their Mixture in Mice. *The Annals of Occupational Hygiene*. Volume 46, Issue 1 : 97-102.
- 21 | Grant WM, Schuman JS - Toxicology of the eye. 3th edition. Springfield (ILL), Charles C Thomas ; 1986 : 1083 p.
- 22 | Ernstgard L, Iregren A, Sjögren B, Johanson G - Acute effects of exposure to vapours of acetic acid in humans. *Toxicology Letters*. 2006 ; 165 : 22-30.
- 23 | Kern DG - Outbreak of the reactive airways dysfunction syndrome after a spill of glacial acetic acid. *Am Rev Respir Dis*. 1991 ; 144(5) : 1058-1064.
- 24 | Sheu BF, Lee CC, Young YR - Delayed-onset bronchiolitis obliterans with organizing pneumonia associated with massive acetic acid steam inhalation. *Thorax*. 2008 ; 63(6) : 570.
- 25 | Pontal PG, Brun JG, Lormier G - Brûlures caustiques du tractus digestif supérieur. *Rev Med*. 1983 ; 4-5 : 191-195.
- 26 | Przybilla B, Ring J - Anaphylaxis to ethanol and sensitisation to acetic acid. *Lancet*. 1983 ; 1(8322) : 483.
- 27 | Sticherling M, Brauch J, Brünig H, Christophers E - Urticarial and anaphylactoid reactions following ethanol intake. *Br J Dermatology*. 1995 ; 132(3) : 464-467.
- 28 | Boehncke WH, Gall H - Ethanol metabolite acetic acid as causative agent for type-I hypersensitivity-like reactions to alcoholic beverages. *Clin Exp Allergy*. 1996 ; 26(9) : 1089-1091.
- 29 | Kivity S, Fireman E, Lerman Y - Late asthmatic response to inhaled glacial acetic acid. *Thorax*. 1994 ; 49 : 727-728.
- 30 | Johansson AK, Johansson A, Stan V, Ohlson CG - Silicone sealers, acetic acid vapours and dental erosion : a work-related risk? *Swed Dent J*. 2005 ; 29 : 61-69.
- 31 | Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, Rienzi N - Respiratory symptoms and ventilator capacity in workers in a vegetable pickling and mustard production facility. *Int Arch Occup Environ Health*. 1993 ; 64 : 457-461.
- 32 | Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, Pavicic D et al. - A follow-up study of respiratory function in workers exposed to acid aerosols in a food processing industry. *Int Arch Occup Environ Health*. 1997 ; 70 : 413-418.
- 33 | Whorton MD, Amsel J, Mandel J - Cohort mortality study of prostate cancer among chemical workers. *Am J Ind Med*. 1998 ; 33 : 293-296.
- 34 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 35 | Phénomènes électrostatiques. Brochure ED 6354. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 36 | Le permis de feu. Brochure ED 6030. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 37 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 38 | Cuves et réservoirs. Interventions à l'extérieur ou à l'intérieur des équipements fixes utilisés pour contenir ou véhiculer des produits gazeux, liquides ou solides. Recommandation CNAM R 435. Assurance Maladie, 2008 (https://www.ameli.fr/val-de-marne/entreprise/tableau_recommandations).
- 39 | Vêtements de travail et équipements de protection individuelle – Propriétés antistatiques et critère d'acceptabilité en zone ATEX. Note documentaire ND 2358. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 40 | EPI et vêtements de travail : mieux comprendre leurs caractéristiques antistatiques pour prévenir les risques d'explosion. Notes techniques NT33. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 41 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°1 : Décontamination sous la douche. Dépliant ED 6165. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 42 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°3 : Sans décontamination de la tenue. Dépliant ED 6167. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 43 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 44 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 45 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 46 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 47 | Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP - Quick selection guide to chemical protective clothing. 6th ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 260 p.
- 48 | Acide acétique. In : ProtecPo Logiciel de pré-sélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011 (<https://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>).

- 49 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 50 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 51 | Les absorbants industriels. Aide-mémoire technique ED 6032. INRS (<https://www.inrs.fr/>).

Auteurs

N. Bonnard, M.-T. Brondeau, D. Jargot, F Marc, S. Miraval, N. Nikolova-Pavageau, S. Robert, O. Schneider

Historique des révisions

1 re édition	1987
2 e édition (mise à jour partielle) ■ Réglementation	1997
3 e édition (mise à jour complète)	2011
4 e édition (mise à jour partielle) ■ Utilisations ■ Valeurs limites d'exposition professionnelle ■ Méthodes de détection et de détermination dans l'air ■ Incendie - Explosion ■ Réglementation ■ Recommandations techniques et médicales ■ Bibliographie	Juin 2021