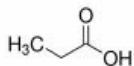


Acide propionique

Fiche toxicologique n°329 - Edition Mai 2024

Généralités

Formule :



Substance(s)

Nom	Détails	
Acide propionique	Famille chimique	Acides carboxyliques aliphatiques
	Numéro CAS	79-09-4
	Numéro CE	201-176-3
	Numéro index	607-089-00-0
	Synonymes	Acide propanoïque ; Acide méthylacétique ; Acide éthylformique ; Carboxyéthane

Etiquette



ACIDE PROPIONIQUE... (≥ 25 %)

Danger

- 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.

201-176-3

- Des informations relatives à l'inflammabilité sont disponibles au paragraphe "Classification et étiquetage" du chapitre "Réglementation".
- 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).
- Selon l'annexe VI du règlement CLP. Cet étiquetage harmonisé et la classification associée sont d'application obligatoire. Cette classification harmonisée doit être complétée le cas échéant par le metteur sur le marché (autoclassification) et la substance étiquetée en conséquence (cf. § "Classification et étiquetage" du chapitre "Réglementation").

Caractéristiques

Utilisations

[1, 2]

L'acide propionique est utilisé principalement dans les applications suivantes :

- comme agent de conservation, notamment pour les céréales ainsi que dans l'agroalimentaire (fromages et produits de boulangerie),
- dans le traitement de l'eau,
- dans l'industrie pharmaceutique,
- en tant qu'intermédiaire de synthèse principalement pour les industries du caoutchouc, du plastique, des colorants, du textile, des cosmétiques, et des pesticides, herbicides et fongicides,
- comme agent aromatisant, sous forme d'ester.

Propriétés physiques

[1 à 3]

L'acide propionique se présente sous la forme d'un liquide incolore, d'odeur caractéristique âcre et rance, détectable à des concentrations inférieures à 1 ppm. Il est soluble dans l'eau (370 g/L à 20 °C) et miscible aux solvants organiques (alcools, éthers, chloroforme).

Nom Substance	Détails	
Acide propionique	Formule	C₃H₆O₂
	N° CAS	79-09-4
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	74,08 g/mol
	Point de fusion	-21 °C
	Point d'ébullition	141 °C
	Densité	0,99 à 20 °C
	Densité gaz / vapeur	2,55 (air = 1)
	Pression de vapeur	3,99 hPa à 23 °C 22,01 hPa à 50,1 °C
	Point d'éclair	52 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	465 à 485 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 2,9 % Limite supérieure : 12 %
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	0,33

À 20 °C et 101 kPa, 1 ppm = 3,08 mg/m³.

Propriétés chimiques

[3, 4]

L'acide propionique réagit violemment (risque d'incendie / explosion) notamment avec le trichlorure de phosphore, et avec les oxydants forts, les amines, les bases, pouvant créer des réactions exothermiques et libérer des gaz tels que de l'hydrogène et du dioxyde de carbone.

Les métaux tels que le fer, le zinc, le magnésium, le plomb peuvent être attaqués par l'acide propionique avec dégagement d'hydrogène ; cette réaction peut augmenter en présence de moisissures.

Il peut attaquer les plastiques, caoutchoucs et peintures.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

[5, 6]

Des VLEP dans l'air des lieux de travail ont été établies pour l'acide propionique.

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m ³)	VLEP CT (ppm)	VLEP CT (mg/m ³)
Acide propionique	France (VLEP réglementaires indicatives - 2004)	10	31	20	62
Acide propionique	Union européenne (2000)	10	31	20	62
Propionic acid	Allemagne (MAK)	10	31	20	62

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

[7 à 12]

- Prélèvement par pompage de l'air au travers d'un tube contenant deux plages de silicate de magnésium (FLORISIL[®]). Extraction de l'acide propionique retenu avec de l'eau ultra pure. Dosage réalisé par chromatographie ionique avec détection conductimétrique [7, 8] ou électrophorèse capillaire [9].
- Prélèvement par pompage de l'air au travers d'un tube contenant deux plages de gel de silice. Extraction de l'acide propionique retenu avec un tampon borate à 1,5 mM. Dosage réalisé par chromatographie ionique avec détection conductimétrique [10].
- Prélèvement par pompage de l'air au travers d'un tube contenant deux plages de gel de silice. Extraction de l'acide propionique retenu par un mélange acétonitrile/eau (50/50). Dosage réalisé par chromatographie gazeuse avec détecteur à ionisation de flamme (FID) [10].

- Prélèvement par pompage de l'air au travers d'un tube contenant deux plages de gel de silice. Extraction de l'acide propionique retenu par une solution d'hydroxyde de sodium à 0,1 N. Dosage réalisé par chromatographie ionique avec détecteur à barrette de diode (DAD) ou détecteur UV [11, 12].

Incendie - Explosion

[13 à 15]

L'acide propionique est un liquide inflammable (point d'éclair de 52 °C en coupelle fermée) dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air dans les limites de concentration de 2,9 % et 12 % en volume, lorsque la substance est chauffée au-dessus de son point d'éclair. Par ailleurs, les oxydants puissants et les bases peuvent réagir vivement avec la substance (§ Propriétés chimiques).

En cas d'incendie impliquant l'acide propionique, 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.

En raison de la toxicité des fumées émises lors de la combustion de l'acide propionique (contenant essentiellement du monoxyde et dioxyde de carbone), les intervenants qualifiés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons de protection.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[2]

L'acide propionique est un acide gras rapidement absorbé par le tractus gastro-intestinal, métabolisé, intégré dans le cycle de Krebs avant d'être éliminé sous forme de CO₂ et d'eau.

Chez l'animal

Absorption

Chez le rat, l'administration d'une dose orale unique de propionate de sodium radiomarqué (410 mg/kg pc) conduit à l'élimination de 77 % de la radioactivité par exhalation et 7 % dans les urines et fèces, dans les 3 jours suivants : l'absorption orale est donc au minimum de 77 % [16].

Distribution

Les niveaux de radioactivité les plus élevés sont mesurés dans certains organes de ces rats (foie, tractus gastro-intestinal et tissus adipeux) [16].

L'acide propionique peut traverser la barrière hémato-encéphalique [17].

Métabolisme

Chez les rongeurs, il est métabolisé en glycogène, glucose, lipides et protéines.

Excrétion

Il est éliminé sous forme de CO₂ et d'eau dans l'air exhalé.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[19]

La toxicité aiguë de l'acide propionique est principalement locale, faible à modérée selon la voie d'exposition. Par ailleurs, des travaux récents rapportent une potentielle neurotoxicité. Il est corrosif pour la peau et les yeux des lapins, et irritant respiratoire. Aucune sensibilisation cutanée n'est mise en évidence.

Par voie orale, les DL50 chez le rat sont comprises entre 351 (solution non diluée) et 4260 mg/kg pc (solution aqueuse à 10 %). Les effets rapportés reflètent les atteintes locales du tractus gastro-intestinal : congestion et hémorragie du tractus gastro-intestinal et des poumons, apparence « brûlée » des reins, du foie, de la rate et des glandes surrénales. De plus, les animaux présentent apathie, dyspnée, cyanose, respiration saccadée ou agitation.

Par voie cutanée, les DL50 sont de 490 mg/kg pc chez le lapin et 3235 mg/kg pc chez le rat, suite à une application sous pansement occlusif pendant 24 heures. Une nécrose cutanée est observée au niveau de la zone d'application ; les autopsies des animaux ont révélé des hémorragies pétéchiales intestinale et pulmonaire, des foies tachetés et des reins congestionnés.

Par inhalation, la CL50 est supérieure à 19,7 mg/L chez le rat. Pendant l'exposition à 19,7 mg/L, la fréquence respiratoire diminue, les animaux ferment les yeux et présentent une salivation et des sécrétions nasales légères à fortes, ainsi qu'une légère opacité de la cornée. Cette opacité est irréversible chez les mâles alors qu'elle disparaît en 24 heures chez les femelles.

De récents travaux ont recherché les potentiels effets neurotoxiques de l'acide propionique. De jeunes rats (âgés de 21 jours) ont reçu 250 mg/kg pc/j d'acide propionique pendant 3 jours (voie orale) : les analyses biochimiques réalisées dans le cerveau ont montré une augmentation de certains biomarqueurs inflammatoires et du stress oxydant (peroxydation lipidique), une diminution des niveaux en glutathion et glutathion peroxydase et une perturbation du métabolisme énergétique (diminution de la lactate déshydrogénase) [20]. L'injection intra-péritonéale de 175 mg/kg à des jeunes rats mâles entraîne une altération du comportement social et locomoteur, sans atteinte de la mémoire et de l'apprentissage ; des modifications histopathologiques sont aussi observées (au niveau de l'hippocampe, atteintes au niveau des synapses, des astrocytes ou des macrophages) [21].

Irritation, sensibilisation [19]

L'acide propionique est corrosif pour la peau et les yeux de lapins (application/instillation d'acide propionique non dilué) ; aucune sensibilisation cutanée n'est mise en évidence chez le cochon d'Inde.

L'acide propionique est un irritant respiratoire : sa RD50 chez la souris est de 386 ppm [22].

Toxicité subchronique, chronique

[23]

Comme pour la toxicité aiguë, des effets locaux sont majoritairement observés, en lien avec ses propriétés irritantes ; des effets au niveau du cerveau semblent toutefois exister (perturbations des neurotransmetteurs et inflammation).

Des chiens mâles et femelles ont reçu des doses allant jusqu'à 3 % (environ 2000 mg/kg pc/j) d'acide propionique dans leur alimentation pendant 100 jours : aucune mortalité ou signe clinique de toxicité n'est constaté. Seuls trois animaux ayant reçu de fortes doses ont montré des effets au point de contact (hyperplasie épithéliale diffuse de la muqueuse œsophagienne), dont l'incidence diminue pendant la période de récupération de 6 semaines pour revenir à celle des témoins [2].

Chez le rat, suite à des expositions orales allant jusqu'à 3300 mg/kg pc/j d'acide propionique pendant 91 jours (dans la nourriture), aucune mortalité n'est observée. A cette dose, seul le gain de poids corporel est diminué chez les mâles. Comme chez le chien, des effets locaux au niveau de la muqueuse du pré-estomac sont constatés, réversibles pendant la période de récupération de six semaines [2].

L'administration par voie orale de 75 mg/kg pc d'acide propionique par jour, pendant 10 jours, a entraîné chez les rats exposés une toxicité cérébrale caractérisée par une déplétion en sérotonine, dopamine et noradrénaline, et une augmentation de marqueurs de l'inflammation [24].

L'application sur la peau de souris de 137-169 ou 237 mg/kg pc/j d'acide propionique (1 fois/j, 5 j/sem pendant 90 jours, peau rasée) entraîne l'apparition d'un érythème et de croûtes aux 2 plus fortes doses. Tous les animaux exposés ont montré des changements histologiques, comme une acanthose ou une condensation fibreuse du derme, qui perd sa souplesse normale [2, 19].

Effets génotoxiques

[2]

Les essais in vitro et in vivo réalisés avec de l'acide propionique ont donné des résultats négatifs.

In vitro

Tous les tests *in vitro* réalisés sur bactéries (mutations géniques sur *S typhimurium* et *E coli*) ou cellules de mammifères (échange de chromatides sœurs sur fibroblastes pulmonaires de hamster chinois) donnent des résultats négatifs, avec ou sans activation métabolique.

In vivo

Chez des hamsters chinois exposés à 124 mg/kg pc par voie intra-péritonéale, aucune augmentation de l'incidence de micronoyaux n'est mesurée dans les érythrocytes.

Effets cancérogènes

[2, 19]

Aucun potentiel cancérogène n'est mis en évidence pour l'acide propionique.

Des rats ont été exposés à 264 ou 2640 mg/kg pc/j d'acide propionique dans la nourriture, durant toute leur vie. A la plus forte dose, seules une hyperplasie et une hyperkératose de l'épithélium du préestomac sont observées ; ces changements sont la conséquence d'une irritation et d'une inflammation chroniques, et de la réaction de réparation proliférative hyperplasique engendrée [2].

Effets sur la reproduction

[2, 19]

Aucune étude sur la reproduction n'est disponible à la date de publication de cette fiche (2024). Concernant le développement, aucun effet n'est rapporté avec le propionate de calcium. En revanche, de récentes études menées avec le propionate de sodium semblent indiquer de potentiels effets d'une exposition prénatale sur le comportement et le neurodéveloppement des nouveau-nés.

Fertilité

Les études chroniques menées chez le chien (via alimentation, pendant 100 jours, jusqu'à 1800 mg/kg pc/j) ou le rat (alimentation, 500 000 ppm soit 5 % de leur nourriture) n'ont montré aucune preuve de toxicité pour les organes reproducteurs mâle ou femelle.

Développement

Depuis quelques années, les effets d'une exposition prénatale sur le neurodéveloppement et le comportement ont été explorés chez le rat :

- après une injection sous-cutanée de 500 mg/kg de propionate de sodium par jour, pendant 5 jours (du 12^e au 16^e jour de gestation) : ont été constatées chez les descendants mâles une diminution de l'activité motrice (21 jours après la naissance - post natal day PND), une modification au niveau du cortex préfrontal caractérisée par une augmentation anormale du nombre d'astrocytes (ou astrogliose, PND 21 et 35), une diminution de la plasticité synaptique (niveau en synaptophysine) et une dérégulation de l'expression d'une métallothionéine [17] ;
- avec le même protocole, ont été observées une altération de la reconnaissance sociale via l'odorat chez les nouveau-nés mâles et femelles, une augmentation de l'activité motrice des rats « adolescents » mâles en comparaison aux femelles et enfin une discrète atteinte des comportements sociaux à l'âge adulte [25].

Dans une étude réalisée sur le propionate de calcium (souris et rattes gestantes, du 6^e au 15^e jour de gestation, 3 à 300 mg/kg pc/j), aucun effet sur la taille ou la viabilité des portées, ou la présence d'anomalies fœtales n'est constaté [16].

Toxicité sur l'Homme

L'acide propionique est un acide carboxylique dont la toxicité est essentiellement liée à ses propriétés irritantes pour la peau et les muqueuses.

Il n'y a pas de donnée disponible chez l'Homme concernant d'éventuels effets génotoxiques, cancérigènes, sur la reproduction, ou d'atteinte systémique à la suite d'une exposition chronique en milieu professionnel.

Toxicité aiguë

L'acide propionique est irritant pour la peau et les muqueuses. A forte concentration, il peut occasionner des brûlures sévères.

Une observation rapporte le cas d'un fermier consultant 4 jours après avoir reçu sur le mollet de l'acide propionique à la concentration de 99,5 %, utilisé comme conservateur de fourrage. Il présentait un érythème douloureux de contours nets accompagné de phlyctènes d'évolution favorable sous dermocorticoïdes [26].

Compte-tenu des propriétés irritantes de l'acide propionique, l'exposition par inhalation pourrait engendrer des signes d'irritation des voies aériennes d'intensité variable selon la concentration et la durée d'exposition [27, 28].

Une toux modérée et une réaction asthmatique ont été rapportées à la suite d'une exposition par inhalation, sans que les circonstances, la durée et l'intensité de l'exposition ne soient précisées [29].

Toxicité chronique

L'exposition cutanée chronique peut entraîner l'apparition de dermatoses d'irritation [28].

De même, des signes d'irritation des voies aériennes supérieures et des atteintes de la fonction respiratoire semblables à celles induites par les gaz irritants (asthme, BPCO) sont possibles à la suite d'une exposition chronique par inhalation [28].

Effets génotoxiques

Aucune donnée n'est disponible chez l'Homme à la date de publication de cette fiche toxicologique (2024).

Effets cancérigènes

Aucune donnée n'est disponible chez l'Homme à la date de publication de cette fiche toxicologique (2024).

Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible chez l'Homme à la date de publication de cette fiche toxicologique (2024).

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : mai 2024.

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 30 juin 2004 établissant la liste des VLEP indicatives (JO du 11 juillet 2004).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Européennes)

- Directive 2000/39/CE de la Commission du 8 juin 2000 (JOCE du 16 juin 2000).

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 propionique en concentration $\geq 25\%$

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

- Corrosion cutanée, catégorie 1B ; H314

Pour une concentration supérieure ou égale à 90 %, la classification suivante liée à l'inflammabilité s'applique compte tenu du point 2.6.4.5 du règlement CLP et de l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") :

- Liquide inflammable, catégorie 3 ; H226

Certains fournisseurs proposent de compléter cette classification officielle par l'ajout des dangers suivants (auto-classification) :

- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition unique, catégorie 3 : Irritation des voies respiratoires ; H335

Pour plus d'informations, consulter le site de l'ECHA (<https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals> et <https://echa.europa.eu/fr/regulations/clp/classification>).

b) **mélanges** contenant de l'acide propionique :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié.

Des limites spécifiques de concentration ont été fixées pour l'acide propionique quant à la corrosion/irritation cutanée et oculaire, ainsi qu'à l'irritation des voies respiratoires.

Pour plus d'informations, consulter le guide de l'ECHA sur l'application des critères CLP (<https://echa.europa.eu/fr/guidance-documents/guidance-on-clp>).

Interdiction / Limitations d'emploi

Produits biocides

Ils sont soumis à la réglementation biocides (règlement européen (UE) n° 528/2012 relatif aux produits biocides (RPB)). A terme, la totalité des produits biocides seront soumis à des autorisations de mise sur le marché.

L'acide propionique est une substance active référencée à l'annexe I du règlement européen (UE) n° 528/2012 (liste des substances actives pouvant être contenues dans les produits biocides éligibles à la procédure d'autorisation simplifiée).

Pour plus d'informations sur les produits biocides, consulter l'Anses (<https://www.helpdesk-biocides.fr/>) et l'ECHA (<https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/biocidal-active-substances>).

Protection de la population

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

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 autres 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.
- 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.
- **Lutte contre l'incendie** : former les opérateurs à la manipulation des moyens de première intervention (extincteurs, robinets d'incendie armés...).
- Former les opérateurs au risque lié aux **atmosphères explosives** (risque ATEX) [13].

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. 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 [30].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées à l'acide propionique.
- Éviter tout rejet atmosphérique d'acide propionique.
- Faire évaluer **annuellement** l'exposition des salariés à l'acide propionique présent dans l'air par un **organisme accrédité** et s'assurer du respect de la ou des valeurs limites d'exposition professionnelle réglementaire(s) (§ Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle).
- Les équipements et installations conducteurs d'électricité utilisant ou étant à proximité de l'acide propionique 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 [31].
- 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 propionique doivent faire l'objet d'un **permis de feu** [32].
- Au besoin, les espaces dans lesquels la substance est stockée et/ou manipulée doivent faire l'objet d'une **signalisation** [33].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de l'acide propionique sans prendre les précautions d'usage [34].
- 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) [35, 36]. 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 [37 à 40].

- Appareils de protection respiratoire : si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type A lors de la manipulation de la substance [41].
- Gants : les matériaux préconisés pour un **contact prolongé** sont les suivants : les élastomères fluorés Viton[®] et Viton[®]/caoutchouc butyle. D'autres matériaux peuvent également être recommandés pour des **contacts intermittents ou en cas d'éclaboussure** : les caoutchoucs butyle et néoprène et les matériaux multicouches AlphaTec[®] 02-100. Certains matériaux sont à éviter : les caoutchoucs naturel et nitrile et le PVC [42 à 44].
- 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 du vêtement** 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** [45].
- 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 [46].

Stockage

- Stocker l'acide propionique dans des locaux **frais** (température de stockage recommandée inférieure à 30 °C) et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes et de toute autre source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...).
- Le stockage de l'acide propionique et de ses solutions aqueuses s'effectue habituellement dans des récipients en polyéthylène, en cuivre et ses alliages... Les récipients en acier et les plastiques renforcés en verre sont à éviter, ainsi que l'aluminium pour le stockage d'acide propionique en solution aqueuse. 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 [1].
- Prendre toutes les dispositions pour s'assurer de la compatibilité des matériaux des récipients de stockage avec l'acide propionique (en contactant par exemple le fournisseur de la substance ou celui du matériau envisagé).
- **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 propionique des produits comburants, des oxydants forts, des amines et des bases. Si possible, le 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 propionique.
- 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, avec des gants adaptés, en l'épongeant avec un **matériau absorbant** [47]. Laver à grande eau la surface ayant été souillée.
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés** 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 **lave-oeil** et de **douches de sécurité** [48].
- 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 :

- Lors de l'interrogatoire et l'examen clinique, rechercher particulièrement des antécédents de pathologies cutanée, oculaire, ou respiratoire chroniques, ainsi que des signes d'irritation cutanée, oculaire et respiratoire.
- La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires (EFR, ...) seront déterminées par le médecin du travail en fonction de l'examen clinique et de l'appréciation de l'importance de l'exposition.
- Déconseiller le port de lentilles de contact souples hydrophiles lors de travaux pouvant potentiellement exposer à des vapeurs ou aérosols d'acide propionique.

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 en prenant soin de ne pas se contaminer les mains. 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 signes respiratoires.
- **En cas de d'ingestion** :
 - D'une solution concentrée dont le **pH est inférieur à 2 ou dont le pH n'est pas connu**, le transfert en milieu hospitalier via le SAMU dans les plus brefs délais doit être systématique quelle que soit la quantité ingérée. 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, ne 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 | Propionic acid. In : ChemIDPlus. US NLM, 2024 (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).
- 2 | Propionic acid. SIDS Initial Assessment Report. OECD, 2007 (<https://webnet.oecd.org/HPV/UI/Default.aspx>).
- 3 | Propionic acid. In : Gestis Substance Database on hazardous substance. IFA (<https://gestis-database.dguv.de/>).
- 4 | Propionic acid. In : Pohanish RP, Greene SA - Wiley Guide to chemical incompatibilities. Hoboken : Wiley ; 2009 1110 p.
- 5 | Acide propionique. In : Base de données « Valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) » – Substances chimiques. INRS (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/vlep.html>).
- 6 | Propionic acid. In : List of MAK and BAT values 2023. Maximum concentrations and biological tolerance values at the workplace. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 2023.
- 7 | Acide propionique M-289. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/metropol/>).
- 8 | Acide propionique M-295. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2022 (<https://www.inrs.fr/metropol/>).
- 9 | Acide propionique M-301. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2016 (<https://www.inrs.fr/metropol/>).
- 10 | Propionic acid. Method PV 2293. In : Sampling and Analytical Methods. OSHA, 1995 (<https://www.osha.gov/dts/sltc/methods/index.html>).
- 11 | The MAK-Collection for Occupational Health and Safety Documentations and Methods. Carboxylic acids, short-chained (formic, acetic and propionic acid) [Air monitoring methods, 2013].
- 12 | IFA 6550 Kurzkettige Carbonsäuren : Ameisen-, Essig- und Propionsäure (https://www.ifa-arbeitsmappdigital.de/IFA-AM_6550).
- 13 | Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX). Guide méthodologique ED 945. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 14 | Evaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique ED 970. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 15 | Les extincteurs d'incendie portatifs, mobiles et fixes. Brochure ED 6054. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 16 | Scientific Opinion on the re-evaluation of propionic acid (E 280), sodium propionate (E 281), calcium propionate (E 282) and potassium propionate (E 283) as food additives. *EFSA J.* 2014 ; 12(7) : 3779.
- 17 | Gonzales-Cano SI, Camacho-Abrego I, Diaz A, de la Cruz F *et al.* – Prenatal exposure to propionic acid induces altered locomotion and reactive astrogliosis in male rats. *J Chem Neuroanat.* 2021 ; 117 : 102011.
- 18 | Mellon AF, Deshpande SA, Mathers JC et Bartlett K - Effect of oral antibiotics on intestinal production of propionic acid. *Arch Dis Child.* 2000 ; 82 : 169-172.
- 19 | Propionic acid. IMAP Single Assessment Report. NICNAS, 2020 (<https://www.nicnas.gov.au/>).
- 20 | El-Ansary A, Ben Bacha A et Kotb M – Etiology of autistic features : the persisting neurotoxic effects of propionic acid. *J Neuroinflammation.* 2012 ; 9 : 74.
- 21 | Lobzhanidze G, Japaridze N, Lordkipanidze T, Rzayev F *et al.* - Behavioural and brain ultrastructural changes following the systemic administration of propionic acid in adolescent male rats. Further development of a rodent model of autism. *Int J Devl Neuroscience.* 2020 ; 80 : 139-156.
- 22 | Nielsen GD – Sensory irritation of vapours of formic, acetic, propionic and butyric acid. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2018 ; 99 : 89-97.

- 23 | Evaluation préalable, groupe des acides carboxyliques - Santé Canada, 2019 (<https://www.canada.ca/>).
- 24 | Al-Salem HS, Bhat RS, Al-Ayadhi L et El-Ansary A - Therapeutic potency of bee pollen against biochemical autistic features induced through acute and sub-acute neurotoxicity of orally administered propionic acid. *BMC Comp Alt Med.* 2016 ; 16 : 120.
- 25 | Foley KA, MacFabe DF, Vaz A, Ossenkopp KP *et al.* - Sexually dimorphic effects of prenatal exposure to propionic acid and lipopolysaccharide on social behavior in neonatal, adolescent, and adult rats : Implications for autism spectrum disorders. *Int J Devl Neuroscience.* 2014 ; 39 : 68-78.
- 26 | Henschel R, Agathos M, Breit R. Acute irritant contact dermatitis from propionic acid used in animal feed preservation. *Contact Dermatitis* 1999 : 40 : 328.
- 27 | Propionic acid. 1997. In : Cheminfo. CCHST, 2023 (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/>).
- 28 | Testud F - Toxicologie médicale professionnelle et environnementale. 5^e édition. Paris : Éditions ESKA ; 2018 : 697 p.
- 29 | Propionic acid. 2001. In : TLVs and BEIs with 7th edition documentation. Cincinnati : ACGIH ; 2016.
- 30 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 31 | Phénomènes électrostatiques. Brochure ED 6354. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 32 | Le permis de feu. Brochure ED 6030. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 33 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 34 | 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).
- 35 | 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>).
- 36 | EPI et vêtements de travail : mieux comprendre leurs caractéristiques antistatiques pour prévenir les risques d'explosion. Notes techniques NT33. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 37 | 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>).
- 38 | 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>).
- 39 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 40 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 41 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 42 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 43 | Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP - Quick selection guide to chemical protective clothing. 7th ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 293 p.
- 44 | Acide propionique. In : ProtecPo Logiciel de pré-sélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011 (<https://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>).
- 45 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 46 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 47 | Les absorbants industriels. Aide-mémoire technique ED 6032. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 48 | Equipements de premiers secours en entreprise : douches de sécurité et lave-œil. Fiche pratique de sécurité ED 151. INRS (<https://www.inrs.fr>).

Historique des révisions

1^{re} édition

Mai 2024