

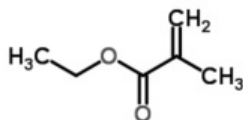
# Méthacrylate d'éthyle

Fiche toxicologique n°321

## Généralités

Edition \_\_\_\_\_ Septembre 2019

Formule :



## Substance(s)

Formule Chimique	Détails
C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	Nom <b>Méthacrylate d'éthyle</b>
	Numéro CAS <b>97-63-2</b>
	Numéro CE <b>202-597-5</b>
	Numéro index <b>607-071-00-2</b>
	Synonymes <b>2-Méthylpropénoate d'éthyle ; Ester éthylique de l'acide 2-méthylpropénoïque</b>

## Etiquette



METHACRYLATE D'ETHYLE

### Danger

- H225 - Liquide et vapeurs très inflammables
- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H335 - Peut irriter les voies respiratoires

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.  
202-597-5

*Selon l'annexe VI du règlement CLP.*

Remarque : si cette substance est mise sur le marché sous forme non stabilisée, le responsable de la mise sur le marché doit faire figurer sur l'étiquette le nom de la substance suivi de la mention "non stabilisé" (Note D).

## Caractéristiques

## Utilisations

[1 à 5]

Le méthacrylate d'éthyle est principalement utilisé pour la préparation de polymères et de copolymères entrant dans la fabrication de peintures, encres et toners, revêtements et adhésifs dans l'industrie du bâtiment, de l'automobile, de l'aérospatiale et du meuble.

Il est également employé en soin et beauté des ongles pour la confection de faux ongles (il est utilisé en substitution du méthacrylate de méthyle) ainsi que dans la fabrication de composés dentaires (dents artificielles, ciments...).

## Propriétés physiques

[1 à 5]

Le méthacrylate d'éthyle se présente sous la forme d'un liquide incolore, peu volatil et d'odeur âcre caractéristique détectable dès 1 ppm.

Il est très peu soluble dans l'eau (environ 5 g/L à 25 °C). Il est miscible à de nombreux solvants organiques, notamment l'éthanol et l'oxyde de diéthyle.

Nom Substance	Détails
Méthacrylate d'éthyle	Formule <b>C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub></b>
	N° CAS <b>97-63-2</b>
	Etat Physique <b>Liquide</b>
	Masse molaire <b>114,14</b>
	Point de fusion <b>-75 à -59 °C</b>
	Point d'ébullition <b>118 °C</b>
	Densité <b>0,91</b>
	Densité gaz / vapeur <b>3,94</b>
	Pression de vapeur <b>21 hPa à 20 °C</b> <b>88 hPa à 50 °C</b>
	Point d'éclair <b>18 à 20 °C (coupelle fermée)</b>
	Température d'auto-inflammation <b>385 à 393 °C</b>
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air) <b>Limite inférieure : 1,8 %</b>
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow) <b>1,8 à 1,94</b>

À 20 °C et 101 kPa, 1 ppm = 4,7 mg/m<sup>3</sup>.

## Propriétés chimiques

[1, 4, 5]

Le méthacrylate d'éthyle est un composé très réactif qui se polymérise facilement à la température ambiante, lorsqu'il n'est pas convenablement stabilisé. La chaleur, la lumière, le contact avec des initiateurs (produits oxydants tels que les peroxydes, les nitrates et les persulfates, les bases ou les acides forts et l'oxyde de fer), même à l'état de traces, provoquent ou accélèrent la polymérisation. La réaction est exothermique voire explosive et peut devenir dangereuse.

Pour pallier cette tendance à la polymérisation, le produit commercial est généralement stabilisé par addition d'un inhibiteur de polymérisation, tel que l'éther monométhylque de l'hydroquinone (15 à 100 ppm) ou l'hydroquinone. Toutefois, l'efficacité du stabilisant est nulle en absence d'oxygène et elle diminue si la température dépasse 25 °C ; la substance doit donc être stockée au contact de l'air ou sous atmosphère inerte additionnée d'un peu d'oxygène.

Les métaux usuels ne sont pas attaqués par le méthacrylate d'éthyle.

## VLEP et mesurages

### Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

[6]

Aucune valeur limite d'exposition professionnelle n'a été établie pour le méthacrylate d'éthyle par l'Union Européenne, la France (ministère chargé du travail), les Etats-Unis (ACGIH) et l'Allemagne (DFG).

Des valeurs limites d'exposition professionnelle dans l'air des lieux de travail ont cependant été établies pour cette substance par d'autres pays.

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m <sup>3</sup> )	VLEP CT (ppm)	VLEP CT (mg/m <sup>3</sup> )
Méthacrylate d'éthyle	Finlande	10	47	20	95
Méthacrylate d'éthyle	Danemark	25	117	50	234

Méthacrylate d'éthyle	Suède	50	250	75	350
-----------------------	-------	----	-----	----	-----

## Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

- Prélèvement des vapeurs de méthacrylate d'éthyle dans l'air au travers d'un tube rempli de résine Amberlite XAD 2. Désorption par le disulfure de carbone. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme [7].
- Prélèvement des vapeurs de méthacrylate d'éthyle dans l'air par diffusion passive. Désorption au solvant (disulfure de carbone le plus souvent) et dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme [8].
- D'autres méthodes n'ont été validées que pour le méthacrylate de méthyle. Elles pourraient sans doute être mises en œuvre pour la détermination du méthacrylate d'éthyle dans l'air des lieux de travail, sous réserve d'être validées au regard des normes NFX 43-267 (pour les vapeurs) ou NF X 43-215 (pour les mélanges de vapeurs et de particules) [9, 10].

## Incendie - Explosion

[2 à 5, 11 à 13]

Le méthacrylate d'éthyle est un liquide facilement inflammable (point d'éclair = 18 à 20 °C) qui émet en permanence à température ambiante suffisamment de vapeurs pour former un mélange explosif avec l'air.

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

En général, l'eau seule 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 du méthacrylate d'éthyle (notamment monoxyde de carbone, acide acrylique, acroléine), les intervenants, qualifiés, seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons de protection spéciales.

## Pathologie - Toxicologie

### Toxicocinétique - Métabolisme

**Même si aucune donnée quantitative n'est disponible expérimentalement, la toxicité systémique observée traduit l'absorption du méthacrylate d'éthyle par voies orale et respiratoire ; par voie cutanée, un modèle PBPK estime la fraction absorbée sur peau humaine entre 2 et 10 %. Une fois absorbé, le méthacrylate d'éthyle est rapidement métabolisé en acide méthacrylique et éthanol, avant d'être éliminé sous forme de CO<sub>2</sub>. Aucune donnée n'est disponible chez l'Homme.**

### Chez l'animal

#### Absorption

Aucune donnée quantitative n'est disponible par voie orale ou par inhalation mais la survenue rapide d'effets systémiques lors des études expérimentales confirme la rapide absorption du méthacrylate d'éthyle par ces voies [14, 15].

Par voie cutanée, aucune étude n'est disponible. A partir d'un modèle PBPK développé en 2002, la fraction de méthacrylate d'éthyle absorbée a été estimée, sur de la peau de rat, entre celle du méthacrylate de méthyle (MMA : 46 % / 16 heures) et celle du méthacrylate de n-butyle (n-BMA : 18 % / 24 heures) ; sur la peau humaine, elle serait comprise entre 2 % / 24 h (MMA) et 10 % / 24 h (n-BMA) [16].

#### Distribution

Le métabolisme étant rapide, l'accumulation est peu probable [3].

#### Métabolisme

Les méthacrylates d'alkyles à chaîne légère, famille à laquelle appartient le méthacrylate d'éthyle, sont rapidement hydrolysés par des carboxylestérases en acide méthacrylique et en alcool correspondant (éthanol ici), dans de nombreux tissus. Le pic de concentration sanguine en acide méthacrylique est atteint en moins de 2 minutes, après une injection de méthacrylate d'éthyle par intra veineuse chez le rat [14, 16]. L'acide méthacrylique et l'éthanol formés sont à leur tour métabolisés, pour former à terme du CO<sub>2</sub> (Cf. Figure 1).

Les tissus impliqués dans cette transformation sont ceux directement au contact de la substance (l'épithélium nasal, la peau, la muqueuse gastro-intestinale), le foie et le sang.

Une conjugaison avec le glutathion serait aussi possible, probablement quand les concentrations dans les tissus deviennent très importantes [18].

#### Excrétion

L'acide méthacrylique et l'éthanol sont métabolisés puis éliminés sous forme de CO<sub>2</sub>.

### Chez l'homme

Aucune donnée n'est disponible chez l'Homme.

### Schéma métabolique

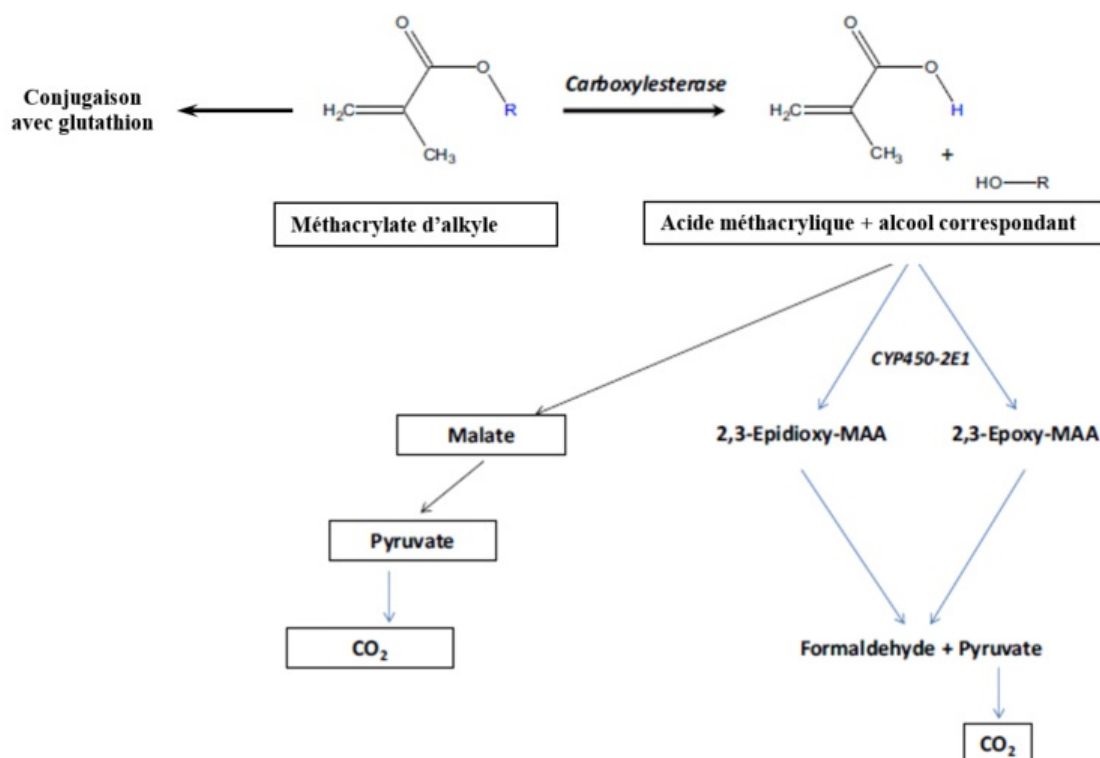


Figure 1 : Voies métaboliques des méthacrylates d'alkyle à chaîne courte [18]

## Toxicité expérimentale

### Toxicité aiguë

**La toxicité aiguë du méthacrylate d'éthyle est faible. Les principaux effets sont observés au niveau du tractus respiratoire. C'est un irritant respiratoire ; il induit une légère irritation de la peau et des yeux et possède un faible potentiel sensibilisant cutané.**

Les DL50 par voie orale sont supérieures à 12700 mg/kg chez le rat et 7800 mg/kg chez la souris [19]. Dans les 40 minutes qui suivent l'ingestion, les animaux présentent une respiration accélérée, un larmolement et une faiblesse générale, avant un ralentissement de la respiration, une diminution des réflexes et la présence de sang dans les urines. La mort survient après 1-1,5 heure, les animaux étant dans le coma ; les autopsies pratiquées révèlent des atteintes du tractus respiratoire (congestion, œdème, hémorragie, emphysème), ainsi que du thymus, du cœur, des vaisseaux abdominaux (congestion, dilatation), de l'intestin (congestion, inflammation) et de la vessie (hémorragie, nécrose, lésions de la muqueuse) [2].

Par inhalation, la CL50 4 heures chez le rat est de 8300 ppm. Des rats exposés à 200 ppm pendant 6 heures présentent une dégénérescence de l'épithélium olfactif, moins sévère que chez les rats exposés directement à l'acide méthacrylique [16]. Pour des concentrations proches de 3200 ppm, des rats meurent en 3-4 heures ; les autopsies révèlent des atteintes du tractus respiratoire (congestion, œdème, hémorragie, emphysème) [2].

Par voie cutanée, l'application de 9135 mg/kg pc de méthacrylate d'éthyle sur de la peau de lapin entraîne une inactivité de ces derniers qui disparaît après 1 heure [2].

#### Irritation, sensibilisation

Le méthacrylate d'éthyle est légèrement irritant pour la peau de lapin, en conditions semi-occlusives lors d'une exposition de 2 heures, et modérément irritant en conditions occlusives pour une durée de 24 heures.

Chez le lapin, après instillation de 0,1 mL de méthacrylate d'éthyle pur dans le sac conjonctival, une légère irritation est observée dans les 2-3 jours suivants, réversible en une semaine [2].

Le méthacrylate d'éthyle est un irritant respiratoire : des lésions sont observées dans la cavité nasale de rats exposés à 200 ppm pendant 6 heures [16].

Un test de maximisation (GPMT) réalisé chez le cobaye donne des résultats positifs [3]. Lors d'un essai d'activation des ganglions lymphatiques (LLNA) réalisé chez la souris, un léger potentiel sensibilisant est mis en évidence ( $\text{EC}_3 = 82,6\%$ ) [14]. Une réaction croisée avec d'autres méthacrylates est possible chez l'animal [17].

### Toxicité subchronique, chronique

**Aucune donnée relative aux effets subchroniques et chroniques du méthacrylate d'éthyle n'est disponible chez l'animal à la date de publication de cette fiche toxicologique.**

### Effets ototoxiques

## Effets génotoxiques

**Aucun test *in vivo* n'est disponible. *In vitro*, les études menées sur bactéries donnent des résultats négatifs ; sur cellules de mammifères, très peu d'études sont disponibles et elles donnent des résultats variables.**

### *In vitro*

Les tests d'Ames réalisés sur *S. typhimurium*, avec et sans activation métabolique, donnent des résultats négatifs [20].

Les tests réalisés sur des cellules de mammifères donnent des résultats négatifs (aberrations chromosomiques sur cellules ovariennes de hamster chinois avec et sans activation métabolique) et positifs (essai sur cellules de lymphome de souris légèrement positif aux concentrations cytotoxiques, sans activation ; échanges de chromatides sœurs sur cellules ovariennes de hamster chinois avec activation métabolique) [19, 21].

### *In vivo*

Aucun test *in vivo* n'est disponible à la date de publication de cette fiche toxicologique.

## Effets cancérogènes

**Aucune donnée relative aux effets cancérogènes n'est disponible chez l'animal à la date de publication de cette fiche toxicologique.**

## Effets sur la reproduction

**Aucune donnée relative à la fertilité n'est disponible. Concernant les effets sur le développement, une diminution du poids des fœtus est observée chez le rat, en présence de toxicité maternelle. Aucun effet tératogène n'est rapporté.**

### Fertilité

Aucune donnée relative aux effets sur la fertilité n'est disponible chez l'animal à la date de publication de cette fiche toxicologique.

### Développement

Des rats ont été exposés à 0-600-1200-1800 et 2400 ppm de méthacrylate d'éthyle, du 6<sup>e</sup> au 20<sup>e</sup> jour de gestation, 6 heures par jour. Une diminution du poids des fœtus mâles est observée à 1200 ppm, et pour les fœtus mâles et femelles à 1800 et 2400 ppm. Des signes de toxicité maternelle sont notés à toutes les concentrations : diminution de la prise de nourriture dès 600 ppm et diminution du gain de poids à partir de 1200 ppm. Aucune malformation externe, viscérale ou squelettique n'est observée. A partir de ces résultats, une NOAEC de 600 ppm est déterminée pour les effets sur le développement [22].

## Neurotoxicité

**Une seule étude fait état d'atteintes neurologiques mais ces résultats sont aujourd'hui remis en question.**

Des rats mâles ont été exposés à 0-50-100 et 250 mg/kg pc/j de méthacrylate d'éthyle dans l'eau de boisson, pendant 60 jours. Des atteintes histopathologiques (dommages similaires à une myélinopathie) sont observées au niveau des coupes du cerveau, de la moelle épinière et du nerf sciatique, à partir de 50 mg/kg pc/j mais sans modification du comportement [23]. Une réévaluation de cette étude [17] n'exclut pas que ces modifications ne soient que des artéfacts, étant donné qu'ils n'engendrent pas d'effets comportementaux, et soulignent les écarts du protocole mis en œuvre par rapport aux recommandations des lignes directrices de l'OCDE.

## Toxicité sur l'Homme

**Les principaux effets aigus décrits avec le méthacrylate d'éthyle sont des effets irritants pour la peau et les muqueuses. Lors d'expositions chroniques, une sensibilisation cutanée, souvent en association avec d'autres méthacrylates, ainsi qu'une rhinite et un asthme peuvent être observés. Aucune donnée n'est disponible chez l'homme à la date de publication de cette fiche toxicologique quant à d'éventuels effets génotoxiques, cancérogènes ou toxiques pour la reproduction.**

## Toxicité aiguë

Le méthacrylate d'éthyle est modérément irritant pour la peau et les muqueuses oculaire et respiratoire.

Dans une étude visant à déterminer la fréquence des réactions cutanées et la concentration appropriée à tester, un test épicutané au méthacrylate d'éthyle (1 % dans la vaseline) est réalisé pendant 48 heures chez 542 patients présentant une dermatite. Une seule réaction positive est rapportée, considérée comme allergique, possiblement en lien avec l'utilisation de peintures acryliques [24]. Aucune sensibilisation active ni réaction d'irritation ne sont observées.

Une irritation de la gorge est rapportée dans une étude réalisée chez 20 prothésistes ongulaires dans 6 salons différents [25]. La concentration atmosphérique moyenne mesurée sur 8 heures est de 4,5 ppm pour le méthacrylate d'éthyle ; celles mesurées pour le toluène, le propan-2-ol, l'acétate de butyle, sont respectivement de 0,8-15,6-0,4 ppm. Les concentrations de particules respirables (représentatives de la fraction alvéolaire) et "total dust" (terme anglophone qui désigne un prélèvement en cassette fermée et l'analyse de la fraction collectée sur le filtre seul, qui sous-estime probablement la fraction inhalable) sont respectivement de 0,9 et 1,4 mg/m<sup>3</sup>.

Un effet déprimeur du système nerveux central, probablement à forte dose, est évoqué par certains auteurs mais peu documenté [26, 27].

## Toxicité chronique

[47]

Des dermatites de contact allergiques professionnelles aux (méth)acrylates avec sensibilisation notamment au méthacrylate d'éthyle sont rapportées chez des travailleurs manipulant des colles, en particulier des mastics [28], des prothésistes ongulaires (mais aussi chez les utilisatrices de faux ongles) [29 à 32] et des personnels dentaires [33 à 35]. La forme clinique la plus typique de la dermatite de contact allergique aux (méth)acrylates est un eczéma des mains avec une pulpite douloureuse, fissuraire pouvant être associée à une diminution de la sensibilité tactile, des paresthésies des doigts et, lors du port de faux ongles, à des lésions unguéales et péri-unguérales ; une atteinte du visage peut être observée en cas de contact manuporté ou aéroporté [36], les avant-bras peuvent être touchés chez les prothésistes ongulaires [32]. De multiples sensibilisations à différents méthacrylates sont souvent rapportées, sans pouvoir conclure s'il s'agit de co-sensibilisations ou de réactions croisées.

Des cas de rhinite et d'asthme professionnels aux méthacrylates sont décrits, sans précision du composé en cause, notamment chez des personnels dentaires et des prothésistes ongulaires [37, 38]. Une association avec une dermatite de contact allergique est parfois rapportée, avec des tests épicutanés positifs à plusieurs méthacrylates [39], dont le méthacrylate d'éthyle [40, 41]. Le mécanisme précis, irritatif et/ou immuno-allergique, n'est pas clairement identifié. Une exacerbation d'asthme préexistant lors de l'exposition professionnelle est décrite chez des prothésistes ongulaires ayant développé une dermatite de contact allergique aux (méth)acrylates [32].

Plus rarement, le rôle de l'exposition à des monomères méthacryliques a été suspecté dans des cas de pneumopathies d'hypersensibilité observés chez des prothésistes ongulaires [42]. Dans des cas rapportés chez des techniciens dentaires, c'est le méthacrylate de méthyle qui a été incriminé [43, 44].

Des études réalisées chez des prothésistes ongulaires montrent divers effets fonctionnels respiratoires (diminution du volume expiré maximal en 1 seconde (VEMS) et de la capacité vitale forcée (CVF), diminution du débit expiratoire moyen (DEM) et de la diffusion du CO) et une augmentation du monoxyde d'azote mesuré dans l'air exhalé (marqueur d'inflammation des voies aériennes) [45, 46]. Ces études transversales ont un effectif faible, parfois sans groupe témoin. Par ailleurs, notamment du fait des co-expositions, les effets fonctionnels respiratoires observés ne peuvent être attribués à un agent en particulier.

Pour les mêmes raisons, les manifestations neurologiques évoquant un psychosyndrome organique aux solvants, rapportées également chez des prothésistes ongulaires (céphalées, faiblesse musculaire, troubles du sommeil, de la concentration et de la mémoire, altération des performances cognitives) ne peuvent être attribuées aux seuls méthacrylates [42].

### Effets génotoxiques

Aucune donnée n'est disponible chez l'homme à la date de publication de cette fiche toxicologique.

### Effets cancérogènes

Aucune donnée n'est disponible chez l'homme à la date de publication de cette fiche toxicologique.

### Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible chez l'homme à la date de publication de cette fiche toxicologique.

## Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : septembre 2019

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).

### Maladies à caractère professionnel

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

### Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 65.

### 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.

### 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.

Classification et étiquetage

a) **substance** méthacrylate d'éthyle

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

- Liquides inflammables, catégorie 2 ; H225
  - Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition unique, catégorie 3 : Irritation des voies respiratoires ; H335
  - Irritation cutanée, catégorie 2 ; H315
  - Sensibilisation cutanée, catégorie 1 ; H317
  - Lésions oculaires graves/irritation oculaire, catégorie 2 ; H319
- b) **mélanges** (préparations) contenant du méthacrylate d'éthyle
- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

## 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 autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur ( <https://unece.org/fr/about-adr>). 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) [11].
- 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 et d'aérosols. 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 [48].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées au méthacrylate d'éthyle.
- Éviter tout rejet atmosphérique de méthacrylate d'éthyle.
- Faire contrôler **régulièrement** l'exposition atmosphérique des salariés au méthacrylate d'éthyle (§ Méthodes de détection et de détermination dans l'air).
- Les équipements et installations conducteurs d'électricité utilisant ou étant à proximité du méthacrylate d'éthyle 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 [49].
- 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 du méthacrylate d'éthyle doivent faire l'objet d'un **permis de feu** [50].
- Au besoin, les espaces dans lesquels la substance est stockée et/ou manipulée doivent faire l'objet d'une **signalisation** [51].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du méthacrylate d'éthyle sans prendre les précautions d'usage [52].
- Supprimer toute autre source d'exposition par contamination accidentelle (remise en suspension dans l'air, transfert vers l'extérieur ou contact cutané) en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail.

#### Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Le choix des EPI dépend des conditions au poste de travail et de l'évaluation des risques professionnels. Ils ne doivent pas être source d' **électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges) [53, 54]. 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 [55 à 58].

- Appareils de protection respiratoire : Leurs choix dépendent des conditions de travail ; si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type A lors de la manipulation de la substance [59].

- Gants : Les matériaux préconisés pour des **contacts prolongés, intermittents** ou **en cas d'éclaboussure** sont : caoutchouc butyle, alcool polyvinylique et Barrier®-PE/PA/PE. Certains matériaux sont à éviter ou à ne réserver qu'à des contacts ponctuels : caoutchoucs naturel, néoprène, nitrile, polychlorure de vinyle et Viton® [60 à 62].
- Vêtements de protection : Quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leurs choix dépendent de l'**état physique** de la substance. **Seul le fabricant** peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [63].
- 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 [64].

## Stockage

- Stocker le méthacrylate d'éthyle dans des locaux **frais** (de température inférieure à 40 °C) 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...) et à l'écart de produits incompatibles tels que les oxydants (perchlorates, peroxydes, permanganates, chlorates et nitrates).
- Le stockage du méthacrylate d'éthyle s'effectue habituellement dans des récipients en acier inoxydable, en polyéthylène haute densité (HDPE) ou en aluminium. Les récipients doivent également contenir suffisamment d'oxygène (air) pour assurer la stabilité de la substance (cf § 'Propriétés chimiques'). 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 [4].
- **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** le méthacrylate d'éthyle 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 le méthacrylate d'éthyle.
- 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**. Laver à grande eau la surface ayant été souillée [65].
- 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 respiratoires 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

- **Eviter d'affecter** à des postes comportant un risque d'exposition importante et répétée les sujets atteints d'affections cutanées ou respiratoires chroniques ainsi que ceux présentant un antécédent d'allergie aux (méth)acrylates.
- **Lors des visites initiale et périodiques**
  - **Examen clinique** : Rechercher plus particulièrement des signes cutanés et respiratoires.
  - **Examens complémentaires** : L'examen clinique initial pourra être complété par des explorations fonctionnelles respiratoire qui serviront d'examen de référence. La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires 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.

## Conduites à tenir en cas d'urgence

- **En cas de contact cutané**, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- **En cas de projection oculaire**, 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. Si une irritation oculaire apparaît, consulter un ophtalmologiste et le cas échéant lui signaler le port de lentilles de contact.
- **En cas d'inhalation**, appeler rapidement un centre antipoison. 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 la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.
- **En cas d'ingestion**, appeler rapidement un centre anti poison. 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 rapidement un médecin.
- **Autres** : déconseiller le port de lentilles de contact souples hydrophiles lors de travaux pouvant potentiellement exposer à des vapeurs ou aérosols de cette substance.



## Bibliographie

- 1 | Ethyl methacrylate. Registration dossier. ECHA, 2019 ( <https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>).
- 2 | Ethyl methacrylate. In : Gestis-databank on hazardous substances. BGIA, 2014 ( <http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>).
- 3 | Méthacrylate d'éthyle. In : Répertoire Toxicologique. CNESST, 2016 ( <http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/pages/repertoire-toxicologique.aspx>).
- 4 | Methacrylate esters : safe handling manual. Methacrylate Producers Association, Inc. and Methacrylates Sector Group of the European Chemical Industry Council, 2019 ( <https://methyl-methacrylate-monomers.evonik.com/product/visiomer/en/>).
- 5 | Ethyl methacrylate. In : HSDB. NLM, 2008 ( <https://www.toxnet.nlm.nih.gov/>).
- 6 | Ethyl methacrylate. In : Gestis International Limit Values ( <http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>).
- 7 | Methyl and ethyl methacrylate. Method 2537. In : NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 4<sup>th</sup> edition, NIOSH, 2003 ( <https://www.cdc.gov/niosh/nmam/>).
- 8 | MDHS 88. Volatile organic compounds in air. Laboratory method using diffusive samplers, solvent desorption and gas chromatography. HSE, 1997 ( <http://www.hse.gov.uk/pubns/mdhs/>).
- 9 | 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 NF X 43-267. La Plaine Saint Denis : AFNOR, 2014.
- 10 | Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse des aérosols semi-volatils – Exigences et méthodes d'essai. Norme NF X 43-215. La Plaine Saint Denis : AFNOR, 2018.
- 11 | Mise en oeuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX). Guide méthodologique ED 945. INRS ( <http://www.inrs.fr/>).
- 12 | Evaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique ED 970. INRS ( <http://www.inrs.fr/>).
- 13 | Les extincteurs d'incendie portatifs, mobiles et fixes. Brochure ED 6054. INRS ( <http://www.inrs.fr/>).
- 14 | Gelbke HP, Ellis-Hutchings R, Müllerschön H, Murphy S *et al.* – Toxicological assessment of lower alkyl methacrylate esters by a category approach. *Reg Toxicol Pharmacol.* 2018 ; 92 : 104-127.
- 15 | Méthacrylate d'éthyle. In : DEMETER. Documents pour l'évaluation médicale des produits toxiques vis-à-vis de la reproduction. INRS, DEM 045, 2010 ( <http://www.inrs.fr/publications/bdd/demeter.html>).
- 16 | Jones O. - Using physiologically based pharmacokinetic modelling to predict the pharmacokinetics and toxicity of methacrylate esters. A Thesis submitted to Univ. of Manchester for the degree of Doctor of Philosophy, 2002.
- 17 | Short chain alkyl methacrylates. SIDS Initial Assessment Report for SIAM 18 (20-23 April 2004). ECHA, 2004.
- 18 | Albertini RJ – The lower alkyl methacrylates : genotoxic profile of non-carcinogenic compounds. *Reg Toxicol Pharmacol.* 2017 ; 84 : 77-93.
- 19 | Flavouring Group Evaluation 5 : Branched- and straight-chain unsaturated carboxylic acids and esters of these with aliphatic saturated alcohols from chemical groups 1, 2, 3 and 5. *EFSA J.* 2010 ; 8(10) : 1400 ( <http://www.efsa.europa.eu/>).
- 20 | Zeiger E, Anderson B, Haworth S, Lawlor T *et al.* - Salmonella mutagenicity tests : III. Results from the testing of 255 chemicals. *Environ Mutagen.* 1987 ; 9 Suppl 9 : 1-109.
- 21 | Moore MM, Amtower A, Doerr CL, Brock KH *et al.* – Genotoxicity of acrylic acid, methyl acrylate, ethyl acrylate, methyl methacrylate and ethyl methacrylate in L5178Y mouse lymphoma cells. *Environ Mol Mutagen.* 1988 ; 11 : 49-63.
- 22 | Saillenfait AM, Bonnet P, Gallissot F, Peltier A *et al.* - Developmental Toxicities of Methacrylic Acid, Ethyl Methacrylate, n-Butyl Methacrylate, and Allyl Methacrylate in Rats following Inhalation Exposure. *Toxicol Sci.* 1999 ; 50 : 136-145.
- 23 | Abou-Donia MB, Abdel-Rhman AA, Kishk AM, Walker D *et al.* – Neurotoxicity of ethyl methacrylate in rats. *J Toxicol Environ Health, Part A.* 2000 ; 59(2) : 97-118.
- 24 | Maibach H, Hjorth N, Fregert S, Menghini C *et al.* – Butyl methacrylate and ethyl methacrylate monomer – frequency of reaction. *Contact Dermatitis.* 1978 ; 4(1) : 60.
- 25 | Hiipakka D, Samimi B – Exposure of acrylic fingernail sculptors to organic vapors and methacrylate dusts. *Am Ind Hyg Assoc.* 1987 ; 48(3) : 230-237.
- 26 | Baud F, Garnier R (Eds) - Toxicologie clinique. 6<sup>ème</sup> édition. Paris : Lavoisier Médecine-Sciences ; 2017 : 1654 p.
- 27 | Bingham E, Corhssen B (Eds) - Patty's toxicology. 6<sup>th</sup> edition. Volume 4. Oxford : John Wiley and Sons ; 2012 : 1233 p.
- 28 | Aalto-Korte K, Alanko K, Kuuliala O, Jolanki R – Occupational methacrylate and acrylate allergy from glues. *Contact Dermatitis.* 2008 ; 58 : 340-346.
- 29 | Gonçalves M, Pinho A, Andersen K, Bruze M *et al.* – Allergic contact dermatitis caused by nail acrylates in Europe. An EECDRG study. *Contact Dermatitis.* 2017 ; 78 : 254-260.
- 30 | Montgomery R, Stocks S, Wilkinson SM – Contact allergy resulting from the use of acrylate nails is increasing in both users and those who are occupationally exposed. *Contact Dermatitis.* 2016 ; 74 : 110-127.
- 31 | Uter W, Geier J – Contact allergy to acrylates and methacrylates in consumers and nail artists – data of the Information Network of departments of Dermatology, 2004-2013. *Contact dermatitis.* 2015 ; 72 : 224-228.
- 32 | Lazarov A – Sensitization to acrylates is a common adverse reaction to artificial fingernails. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2007 ; 21(2) : 169-174.
- 33 | Heratizadeh A, Werfel T, Schubert S, Geier J *et al.* – Contact sensitization in dental technicians with occupational contact dermatitis. Data of the Information Network of Departments of Dermatology (IVDK) 2001-2015. *Contact Dermatitis.* 2018 ; 78 : 266-273.
- 34 | Aalto-Korte K, Alanko K, Kuuliala O, Jolanki R – Methacrylates and acrylates allergy in dental personnel. *Contact Dermatitis.* 2007 ; 57 : 324-330.
- 35 | Rustemeyer T, Frosch PJ – Occupational skin diseases in dental laboratory technicians. (I). Clinical picture and causative factors. *Contact Dermatitis.* 1996 ; 34 : 125-133.

- 36 | Crépy MN – Dermatitis de contact aux acrylates et méthacrylates. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 103. Réf Santé Trav. 2018 ; 156 : 103-115 (<http://www.rst-sante-travail.fr/>).
- 37 | Piirilä P, Hodgson U, Estlander T, Keskinen H et al. – Occupational respiratory hypersensitivity in dental personnel. *Int Arch Occup Environ Health*. 2002 ; 75 : 209-216.
- 38 | Kwok C, Money A, Carder M, R. Turner S et al. – Cases of occupational dermatitis and asthma in beauticians that were reported to The Health and Occupation Research (THOR) network from 1996 to 2011. *Clin Exp Dermatol*. 2014 ; 39(5) : 590-595.
- 39 | Sauni R, Kauppi P, Alanko K, Henriks-Eckerman ML et al. – Occupational asthma caused by sculptured nails containing methacrylates. *Am J Ind Med*. 2008 ; 51 : 968-974.
- 40 | Lindström M, Alanko K, Kesinen H, Kanerva L – Dentist's occupational asthma, rhinoconjunctivitis, and allergic contact dermatitis from methacrylates. *Allergy*. 2002 ; 57 : 543-545.
- 41 | Torres MC, Linares T, Hernandez MD – acrylates induced rhinitis and contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2005 ; 53 : 114.
- 42 | Evaluation des risques des professionnels exposés aux produits utilisés dans les activités de soin et de décoration de l'ongle. Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective. 2017 (<https://www.anses.fr/fr>).
- 43 | Scherpereel A, Tillie-Leblond I, Pommier de Santi P, Tonnel AB – Exposure to methyl methacrylate and hypersensitivity pneumonitis in dental technicians. *Allergy*. 2004 ; 59(8) : 890-892.
- 44 | Kim YH, Chung YK, Kim C, Nam ES et al. – A case of hypersensitivity pneumonitis with giant cells in a female dental technician. *Ann Occup Environ Med*. 2013 ; 25(1) : 19.
- 45 | Reutman SR, Rohs AM, Clark JC, Johnson BC et al. – A pilot respiratory health assessment of nail technicians : symptoms, lung function, and airway inflammation. *Am J Ind Med*. 2009 ; 52 : 868-875.
- 46 | Bergeret Dessalces F. Risques liés aux résines méthacryliques chez les prothésistes ongulaires : évaluation de l'exposition professionnelle, évaluation clinique et spirométrie de 71 professionnels. Médecine humaine et pathologie. 2014. Université Joseph Fourier Grenoble Médecine.
- 47 | Cosmetic Ingredient Review – Amended final report on the safety assessment of ethyl methacrylate. *Int J Toxicol*. 2002 ; 21(Suppl 1) : 63-79.
- 48 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 49 | Electricité statique. Brochure ED 874. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 50 | Le permis de feu. Brochure ED 6030. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 51 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 52 | 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 (<http://www.ameli.fr/employeurs/prevention/recommandations-textes-de-bonnes-pratiques.php>).
- 53 | Vêtements de travail et équipements de protection individuelle – Propriétés antistatiques et critère d'acceptabilité en zone ATEX. Note documentaire ND 2358. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 54 | EPI et vêtements de travail : mieux comprendre leurs caractéristiques antistatiques pour prévenir les risques d'explosion. Notes techniques NT33. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 55 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°1 : Décontamination sous la douche. Dépliant ED 6165. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 56 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°3 : Sans décontamination de la tenue. Dépliant ED 6167. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 57 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 58 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 59 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 60 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 61 | Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP – Quick selection guide to chemical protective clothing. 6<sup>th</sup> ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 260 p.
- 62 | Méthacrylate d'éthyle. In : ProtecPo Logiciel de pré-sélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011 (<https://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>).
- 63 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 64 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<http://www.inrs.fr>).
- 65 | Les absorbants industriels. Aide-mémoire technique ED 6032. INRS (<http://www.inrs.fr>).

## Historique des révisions

1 <sup>re</sup> édition	septembre 2019
-------------------------	----------------