

## Méthanol

Famille	Alcools aliphatiques
Fiche(s) toxicologique(s)	5
Fiche(s) Metropol	-
Numéro CAS principal	67-56-1
Substances concernées	<ul style="list-style-type: none"><li>Synonymes : Alcool méthylique</li></ul>

## Dosages disponibles pour cette substance

- Méthanol urinaire
- Méthanol sanguin
- Acide formique urinaire
- Acide formique sanguin

## Renseignements utiles pour le choix d'un indicateur biologique d'exposition (IBE)

### Toxicocinétique - Métabolisme

Il existe une mention de l'ACGIH et de la DFG signalant le risque de passage percutané.

En milieu professionnel, les voies d'absorption sont essentiellement respiratoire (environ 60 à 80 % du méthanol inhalé sont absorbés) mais aussi cutanée (essentiellement sous forme liquide) et digestive.

Le pic sérique de méthanol est atteint à la 4<sup>ème</sup> heure après le début de l'exposition. La demi-vie plasmatique du méthanol est de l'ordre de 3 heures.

La majeure partie du méthanol (environ 70 à 80 %) est métabolisée par le foie en formaldéhyde puis en acide formique (responsable des effets toxiques), dont une partie est transformée en CO<sub>2</sub>. Le méthanol est éliminé dans l'air expiré sous forme de CO<sub>2</sub> ou sous forme inchangée (10 à 30 %) et dans les urines sous forme de méthanol (moins de 10 %) ou d'acide formique. La demi-vie d'élimination urinaire du méthanol est d'environ 2 heures (l'élimination est totale en 12 heures) ; celle de l'acide formique est plus lente (et variable en fonction de la dose). L'éthanol inhibe le métabolisme du méthanol. Ce métabolisme est d'ailleurs saturable au-delà de 200 ppm.

### Indicateurs biologiques d'exposition

**Le dosage du méthanol urinaire**, prélèvement réalisé en fin de poste de travail (si l'exposition est connue ou constante) et/ou fin de semaine est le reflet de l'exposition du jour même mais aussi un bon indicateur de l'imprégnation de l'organisme. Ce biomarqueur n'est pas spécifique. Ce paramètre est pertinent à partir de 20 ppm.

En cas de fluctuations importantes de l'exposition au cours de la journée, le recueil des urines sur 24 heures est préférable. En cas d'expositions temporaires courtes, les concentrations ne sont pas proportionnelles à la durée de l'exposition. Le BEI de l'ACGIH est fixé sur la base d'une relation avec l'exposition. Une bonne corrélation existe entre les concentrations atmosphériques, les taux urinaires et les taux sanguins de méthanol en fin de poste de travail.

**Les concentrations sanguines de méthanol** (sur sang total) en fin de période d'exposition ont été proposées comme indice biologique d'exposition en milieu professionnel. Pour une exposition de l'ordre de 200 ppm (VLEP-8h réglementaire et contraignante), les concentrations de méthanol sanguin avoisinent 7 mg/L en fin de poste.

**Le dosage de l'acide formique urinaire** en début de poste et en fin de semaine de travail avait été proposé comme indicateur biologique d'exposition par l'ACGIH (ce paramètre étant à l'origine des effets toxiques). Il a été supprimé en raison de sa cinétique d'élimination non linéaire, de sa grande variabilité, du manque de sensibilité (élévation significative par rapport au bruit de fond au delà de 500 ppm) et de son manque de spécificité (produit du métabolisme endogène, exposition au formaldéhyde, à l'acétone, à l'oxyde d'éthylène et au tabac), et de la faible quantité éliminée dans les urines.

**Le dosage sanguin de l'acide formique** ne présente pas d'avantages par rapport au dosage sanguin du méthanol.

### Interférences - Interprétation

Les échantillons urinaires seront prélevés dans des tubes en plastique remplis et hermétiquement fermés puis analysés préférentiellement dans les 3 jours (au delà de 4 jours, l'échantillon doit être congelé). On se méfiera d'une contamination.

Les concentrations de méthanol urinaire ne doivent pas être rapportées à la créatinine (excrétion seulement par diffusion, indépendante de la

quantité d'urine produite).

Dans l'interprétation des résultats, on tiendra systématiquement compte de l'absorption cutanée, de la consommation d'alcool éthylique (qui inhibe le métabolisme donc augmente la méthanolurie jusque des taux de 5 mg/L et diminue la formation et l'excrétion urinaire d'acide formique), des co-expositions (esters de méthyle comme le 2-méthoxyéthanol ou l'acétate de méthyle ou éthers métabolisés en méthanol), de l'alimentation (méthanol dans les fruits, légumes, boissons fermentées) et de la charge de travail.

L'alimentation (riche en protéines ou hydrates de carbone) et le tabac augmentent le taux de formation d'acide formique.

## Bibliographie spécifique

- Batterman SA, Franzblau A - Time-resolved cutaneous absorption and permeation rates of methanol in human volunteers. *Int Arch Occup Environ Health*. 1997 ; 70 (5) : 341-51.
- Batterman SA, Franzblau A, D'Arcy JB, Sargent NE et al. - Breath, urine, and blood measurements as biological exposure indices of short-term inhalation exposure to methanol. *Int Arch Occup Environ Health*. 1998 ; 71 (5) : 325-35.
- Franzblau A, Batterman SA, Zhou N, Stepien CJ et al. - Evaluation of methanol and formate in urine as biological exposure indices of methanol exposure. *Appl Occup Environ Hyg*. 1997 ; 12 : 367-74.
- Imbriani M, Ghittori S - Gases and organic solvents in urine as biomarkers of occupational exposure: a review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005 ; 78 (1) : 1-19.
- Kawai T, Yasugi T, Mizunuma K, Horiguchi S et al. - Methanol in urine as a biological indicator of occupational exposure to methanol vapor. *Int Arch Occup Environ Health*. 1991 ; 63 (5) : 311-18.
- Methanol. In: Lauwerys RR, Hoët P. *Industrial chemical exposure: Guidelines for biological monitoring*. 3rd edition. Boca Raton : Lewis Publishers, CRC Press LLC ; 2001 : 417-27, 638 p.
- Methanol. Update 2005. In: *Documentation of the TLVs and BEIs with Worldwide occupational exposure values*. Cincinnati : ACGIH ; 2020.
- Sarazin P, Lavoué J, Tardif R, Lévesque M - *Guide de surveillance biologique de l'exposition. Stratégie de prélèvement et interprétation des résultats*. 8e édition. Guides et outils techniques et de sensibilisation T-03. IRSST, 2019 ( <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/T-03.pdf>).
- TLVs and BEIs based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. 2020. Cincinnati : ACGIH ; 2020 : 304 p.

## Bibliographie générale

- List of MAK and BAT Values. Permanent Senate Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ( [https://www.dfg.de/en/dfg\\_profile/statutory\\_bodies/senate/health\\_hazards/index.html](https://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutory_bodies/senate/health_hazards/index.html)).

## Pour en savoir plus

## Renseignements utiles pour le dosage de Méthanol urinaire

Valeurs biologiques d'interprétation (VBI) issues de la population générale adulte	Méthanol urinaire < 2 mg/L (FIOH 2014).
VBI françaises (VLB réglementaire, VLB ANSES)	valeur non déterminée
VBI européennes (BLV)	valeur non déterminée
VBI américaines de l'ACGIH (BEI)	Méthanol urinaire = 15 mg/L en fin de poste (dernière modification 2005).
VBI allemandes de la DFG (BAT, EKA, BLW)	Méthanol urinaire = 15 mg/L en fin de poste, après plusieurs postes (valeur BAT) (dernière modification 2018).
VBI finlandaises du FIOH (BAL)	Méthanol urinaire = 15 mg/L en fin de poste, fin de semaine (dernière modification 2014).
Moment dans la semaine	fin de semaine
Moment dans la journée	fin de poste
Facteur de conversion	1 mmol/L = 32 mg/L
Intervalle de coût	Méthode Chromatographie en phase gazeuse - détection à ionisation de flamme : de 8.1 € à 32.4 €, prix moyen 17.1 € Méthode Espace de tête (headspace) - chromatographie en phase gazeuse - détection à ionisation de flamme : de 15.0 € à 60.0 €, prix moyen 36.78 €

## Renseignements utiles pour le dosage de Méthanol sanguin

Valeurs biologiques d'interprétation (VBI) issues de la population générale adulte	valeur non déterminée
VBI françaises (VLB réglementaire, VLB ANSES)	valeur non déterminée
VBI européennes (BLV)	valeur non déterminée
VBI américaines de l'ACGIH (BEI)	valeur non déterminée
VBI allemandes de la DFG (BAT, EKA, BLW)	valeur non déterminée
VBI finlandaises du FIOH (BAL)	valeur non déterminée
Moment dans la semaine	indifférent
Moment dans la journée	immédiatement en fin de poste
Facteur de conversion	1 mmol/L = 32 mg/L
Intervalle de coût	Méthode Chromatographie en phase gazeuse - détection à ionisation de flamme : de 8.1 € à 32.4 €, prix moyen 14.31 € Méthode Espace de tête (headspace) - chromatographie en phase gazeuse - détection à ionisation de flamme : de 8.1 € à 60.0 €, prix moyen 30.42 €

## Renseignements utiles pour le dosage de Acide formique urinaire

Valeurs biologiques d'interprétation (VBI) issues de la population générale adulte	Acide formique urinaire < 29 mg/g. de créatinine (95 <sup>ème</sup> percentile) (FIOH 2011-2012).
VBI françaises (VLB réglementaire, VLB ANSES)	valeur non déterminée
VBI européennes (BLV)	valeur non déterminée
VBI américaines de l'ACGIH (BEI)	valeur non déterminée
VBI allemandes de la DFG (BAT, EKA, BLW)	valeur non déterminée

VBI finlandaises du FIOH (BAL)	_____	valeur non déterminée
Moment dans la semaine	_____	fin de semaine
Moment dans la journée	_____	début de poste
Facteur de conversion	_____	1 mmol/L = 46 mg/L
Intervalle de coût	_____	Méthode Espace de tête (headspace) - chromatographie en phase gazeuse - détection à ionisation de flamme : de 12.0 € à 21.5 €, prix moyen 16.75 €

## Renseignements utiles pour le dosage de *Acide formique sanguin*

---

Valeurs biologiques d'interprétation (VBI) issues de la population générale adulte	_____	valeur non déterminée
VBI françaises (VLB réglementaire, VLB ANSES)	_____	valeur non déterminée
VBI européennes (BLV)	_____	valeur non déterminée
VBI américaines de l'ACGIH (BEI)	_____	valeur non déterminée
VBI allemandes de la DFG (BAT, EKA, BLW)	_____	valeur non déterminée
VBI finlandaises du FIOH (BAL)	_____	valeur non déterminée
Moment dans la semaine	_____	indifférent
Moment dans la journée	_____	fin de poste
Facteur de conversion	_____	1 mmol/L = 46 mg/L
Intervalle de coût	_____	Méthode Chromatographie en phase gazeuse - détection à ionisation de flamme : 27.0 €

## Historique

---

Fiche créée en 2003 - Mise à jour des parties "Bibliographie" en 2020, "Renseignements utiles pour le dosage" en 2018 et "Renseignements utiles sur la substance" en 2016 - Mise à jour de la partie "Renseignements utiles sur la substance" en 2021