

## Disulfure de carbone

Famille \_\_\_\_\_ Soufre et ses dérivés

Fiche(s) toxicologique(s) \_\_\_\_\_ 12

Fiche(s) Metropol \_\_\_\_\_ -

Numéro CAS principal \_\_\_\_\_ 75-15-0

Substances concernées \_\_\_\_\_  
▪ **Synonymes :**  
Sulfure de carbone

## Dosages disponibles pour cette substance

- TTCA urinaire
- Disulfure de carbone urinaire
- Disulfure de carbone sanguin

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

### Toxicocinétique - Métabolisme

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

Le disulfure de carbone ( $CS_2$ ) peut être absorbé par toutes les voies, principalement pulmonaire en milieu professionnel (environ 45 % de la quantité inhalée sont absorbés) mais aussi cutanée (liquide, vapeur). Après absorption pulmonaire il est retrouvé dans les tissus riches en lipides, le sang et les organes fortement irrigués. Dans le sang, le  $CS_2$  se trouve sous forme libre ou liée, 90 % de la forme libre étant intraérythrocytaire.

La majorité (70 à 90 %) est métabolisée et éliminée par les reins sous forme de sulfates inorganiques et de composés soufrés organiques comme le thiocarbamide, la 2-mercapto-2-thiothiazoline-5-one, l'acide 2-thiothiazolidine-4-carboxylique ou TTCA.

Le TTCA urinaire représente moins de 6 % de la quantité absorbée. Le pic d'élimination urinaire apparaît en fin d'exposition. La demi-vie d'élimination urinaire du TTCA est biphasique pour des expositions de l'ordre de 3 ppm : première phase de 2 à 6 heures, une deuxième phase de 68 heures environ. Dans les autres cas, la demi-vie d'élimination du TTCA est d'environ 8 heures. Le reste du disulfure de carbone est éliminé sous forme inchangée dans l'air expiré (pour 5 à 30 % de la dose inhalée) et dans les urines (pour moins de 1 %) de façon rapide.

Une accumulation modérée est possible lors d'exposition répétée.

### Indicateurs biologiques d'exposition

**Le dosage du TTCA urinaire** réalisé en fin de journée (et/ou fin de semaine de travail) est un test sensible, mais non spécifique. Le TTCA urinaire reflète essentiellement l'exposition du jour même. Les concentrations urinaires de TTCA augmentent progressivement au cours de la semaine de travail ; elles sont maximales trois jours après le début de l'exposition. Une excellente corrélation est retrouvée entre les concentrations atmosphériques de  $CS_2$  et les concentrations de TTCA dans les urines de fin de poste. Par contre, aucune corrélation n'est retrouvée entre ces concentrations urinaires et la neurotoxicité. Dans l'interprétation des résultats de TTCA urinaire, on tiendra compte de l'absorption cutanée.

Dans une étude récente, pour une médiane des concentrations atmosphériques de 2,5 ppm de  $CS_2$  dans une usine de fabrication de rayonne, la médiane des taux de TTCA urinaires en fin de poste est de 0,9 mg/g. de créatinine.

La valeur limite biologique (BLV) du SCOEL est établie sur la base d'une exposition à la VLEP-8h de 5 ppm.

Le BEI de l'ACGIH est basé sur une relation avec l'exposition ; pour une exposition moyenne au  $CS_2$  de 1 ppm (TLV-TWA), les concentrations urinaires de TTCA en fin de poste varient de 0,2 à 0,9 mg/g. de créatinine avec une moyenne estimée à 0,5 mg/g. de créatinine. La VLEP-8h réglementaire et contraignante pour le disulfure de carbone est de 5 ppm.

**Le dosage du  $CS_2$  urinaire**, prélèvement réalisé immédiatement en fin de poste de travail, est proposé pour la surveillance biologique, même à de faibles niveaux d'exposition : ce dosage est sensible et spécifique. Une bonne corrélation a été démontrée entre les concentrations atmosphériques de  $CS_2$  jusqu'à 20 ppm et les taux de  $CS_2$  retrouvés dans les urines. Il n'est pas utile d'ajuster à la créatinine. Après une exposition à 10 ppm, une concentration moyenne de 15,5  $\mu g/L$  de  $CS_2$  est retrouvée dans les urines en fin de poste.

**Le dosage du  $CS_2$  lié dans le sang**, prélèvement immédiatement en fin de poste, est moins satisfaisant que le dosage du TTCA urinaire.

**Le dosage du  $CS_2$  dans l'air expiré** a aussi été proposé mais il ne reflète que l'exposition précédant immédiatement le recueil de l'échantillon ; les variations individuelles sont grandes et l'élimination très rapide. Ce dosage n'est donc pas adapté au biomonitoring.

## Interférences - Interprétation

Certains médicaments (disulfiram) mais aussi certains aliments (crucifères) ingérés dans les 24 heures précédant le prélèvement et certains produits chimiques (pesticides de type Captan, dithiocarbamate, thiourée...), augmentent l'élimination urinaire du TTCA. Une consommation de crucifères 4 heures avant le prélèvement peut entraîner des taux de TTCA urinaires de l'ordre de 0,25 à 1,5 mg/g. de créatinine. L'alcool, ingéré 3 heures avant l'exposition au CS<sub>2</sub>, augmente les taux de TTCA urinaires.

Les résultats de TTCA urinaires doivent être rapportés à la créatinine.

La concentration urinaire du CS<sub>2</sub> chez les sujets non exposés provient du catabolisme urinaire, de l'alimentation, de l'alcool et de la pollution environnementale.

## Bibliographie spécifique

- Carbon disulfide. Update 2009. In: Documentation of the TLVs and BEIs with Worldwide occupational exposure values. Cincinnati : ACGIH ; 2020.
- Carbon Disulfide. In: Lauwerys RR, Hoët P. Industrial chemical exposure: Guidelines for biological monitoring. 3rd edition. Boca Raton : Lewis Publishers, CRC Press LLC ; 2001 : 69-77, 638 p.
- Chang HY, Chou TC, Wang PY, Shih TS - Biological monitoring of carbon disulphide: kinetics of urinary 2-thiothiazolidine-4-carboxylic acid (TTCA) in exposed workers. *Toxicol Ind Health*. 2002 ; 18 (1) : 1-14.
- Cox C, Hee SS, Tolos WP - Biological monitoring of workers exposed to carbon disulfide. *Am J Ind Med*. 1998 ; 33 (1) : 48-54.
- Drexler H, Goen T, Angerer J - Carbon disulphide. II. Investigations on the uptake of CS<sub>2</sub> and the excretion of its metabolite 2-thiothiazolidine-4-carboxylic acid after occupational exposure. *Int Arch Occup Environ Health*. 1995 ; 67 (1) : 5-10.
- Ghittori S, Maestri L, Contardi I, Zadra P et al. - Biological monitoring of workers exposed to carbon disulfide (CS<sub>2</sub>) in a viscose rayon fibers factory. *Am J Ind Med*. 1998 ; 33 (5) : 478-84.
- Göen T, Schramm A, Baumeister T, Uter W et al. - Current and historical individual data about exposure of workers in the rayon industry to carbon disulfide and their validity in calculating the cumulative dose. *Int Arch Occup Environ Health*. 2014 ; 87 (6) : 675-83.
- Jian L - Alcohol and urinary 2-thiothiazolidine-4-carboxylic acid. *Toxicol Lett*. 2002 ; 134 (1-3) : 277-83.
- Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Carbon Disulphide. SCOEL/SUM/82. European Commission, 2008 ( <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=3860&langId=en>).
- 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

### Pour en savoir plus

- Valeur de la Finlande  
<https://www.ttl.fi/en/service/biomonitoring>
- Valeur de l'Allemagne  
[http://www.dfg.de/en/dfg\\_profile/statutory\\_bodies/senate/health\\_hazards/index.html](http://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutory_bodies/senate/health_hazards/index.html)

## Renseignements utiles pour le dosage de *TTCA urinaire*

|  |   |
|--|---|
| Valeurs biologiques d'interprétation (VBI) issues de la population générale adulte | TTCA urinaire < 0,4 mg/g. de créatinine (95 <sup>ème</sup> percentile) (FIOH 2011-2012).  |
| VBI françaises (VLB réglementaire, VLB ANSES)                                      | <i>valeur non déterminée</i>  |
| VBI européennes (BLV)  | TTCA urinaire = 1,5 mg/g. de créatinine en fin de poste (dernière modification 2008).   |
| VBI américaines de l'ACGIH (BEI)   | TTCA urinaire = 0,5 mg/g. de créatinine en fin de poste (dernière modification 2009).   |
| VBI allemandes de la DFG (BAT, EKA, BLW)   | TTCA urinaire = 2 mg/g. de créatinine en fin de poste (dernière modification 2008).   |
| VBI finlandaises du FIOH (BAL)   | TTCA urinaire = 1 mmol/mol de créatinine (soit 1,4 mg/g. de créatinine) en fin de poste et fin de semaine (dernière modification 2013). |
| Moment dans la semaine   | fin de semaine  |
| Moment dans la journée   | fin de poste  |
| Facteur de conversion  | 1 mmol/L = 163 mg/L   |
| Intervalle de coût   | Méthode Chromatographie liquide à haute performance avec détection en Ultraviolet : de 35.0 € à 44.1 €, prix moyen 39.55 €              |

## Renseignements utiles pour le dosage de *Disulfure de carbone urinaire*

|  |   |
|--|---|
| Valeurs biologiques d'interprétation (VBI) issues de la population générale adulte | <i>valeur non déterminée</i>  |
| VBI françaises (VLB réglementaire, VLB ANSES)                                      | <i>valeur non déterminée</i>  |
| VBI européennes (BLV)  | <i>valeur non déterminée</i>  |
| VBI américaines de l'ACGIH (BEI)   | <i>valeur non déterminée</i>  |
| VBI allemandes de la DFG (BAT, EKA, BLW)   | <i>valeur non déterminée</i>  |
| VBI finlandaises du FIOH (BAL)   | <i>valeur non déterminée</i>  |
| Moment dans la semaine   | indifférent   |
| Moment dans la journée   | immédiatement fin de poste  |
| Facteur de conversion  | 1 µmol/L = 76 µg/L  |
| Intervalle de coût   | Méthode Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse - espace de tête (HS-GC-MS) : 32.4 € |

## Renseignements utiles pour le dosage de *Disulfure de carbone sanguin*

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Valeurs biologiques d'interprétation (VBI) issues de la population générale adulte | <i>valeur non déterminée</i> |
| VBI françaises (VLB réglementaire, VLB ANSES)                                      | <i>valeur non déterminée</i> |
| VBI européennes (BLV)  | <i>valeur non déterminée</i> |
| VBI américaines de l'ACGIH (BEI)   | <i>valeur non déterminée</i> |
| VBI allemandes de la DFG (BAT, EKA, BLW)   | <i>valeur non déterminée</i> |
| VBI finlandaises du FIOH (BAL)   | <i>valeur non déterminée</i> |
| Moment dans la semaine   | indifférent                  |
| Moment dans la journée   | immédiatement fin de poste   |

**Facteur de conversion** \_\_\_\_\_ 1  $\mu\text{mol/L}$  = 76  $\mu\text{g/L}$

**Intervalle de coût** \_\_\_\_\_ Méthode Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse - espace de tête (HS-GC-MS) : 32.4 €

## Historique

---

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