

## Méthode analytique

# Analyse du mercure urinaire

### Responsable technique de la méthode

Sébastien Gagné, M. Sc., chimiste

### Personnes ayant contribué à la présente version de cette méthode

Brigitte Blanchette, technicienne de laboratoire

Diane Cormier, technicienne de laboratoire

MÉTHODES DE  
LABORATOIRES

MA-67



#### Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information. Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle. Les méthodes d'analyses ou d'étalonnage sont celles mises au point ou retenues par l'IRSST pour l'exécution de ses différents mandats. Elles peuvent requérir l'utilisation de matériels, d'opérations ou d'équipements dangereux. Ces méthodes n'ont pas pour but de mentionner tous les problèmes de sécurité associés avec leur utilisation. C'est la responsabilité de l'utilisateur d'établir les pratiques de santé et de sécurité appropriées. L'utilisation des données incluses dans ces méthodes se fera aux seuls risques de l'utilisateur : l'IRSST se dégage de toute responsabilité relative aux erreurs ou aux dommages qui découleraient de telle utilisation et de telle application. Les hyperliens qui apparaissent dans ce document ont été validés au moment de la publication.

Cette publication est disponible en version PDF sur le site Web de l'IRSST.

#### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2018

ISBN : 978-2-89797-000-0

ISSN : 0820-8395

Lorsque imprimé, ce document est non contrôlé.  
SVP vous référer au document disponible sur support informatique

No. Révision : 3 - Date de diffusion: 2018-03-21

Lorsque imprimé, ce document est non contrôlé.  
SVP vous référer au document disponible sur support informatique

No. Révision : 3 - Date de diffusion: 2018-03-21

BIOMARQUEUR	VALEUR RECOMMANDÉE (IBE <sup>1</sup> )
Mercure urinaire	20 nmol/mmol cr.

<sup>1</sup> IBE (Indice Biologique d'Exposition)

## APPLICABILITÉ

Mercure urinaire.

Domaine : 0 à 100 nmol/L.

Coefficient de détermination ( $r^2$ ) > 0,995

## LIMITATIONS ET INTERFÉRENCES

Aucune interférence spectrale n'a été observée pour l'analyse du mercure urinaire.

## PRÉLÈVEMENT

### 1) Contenant et quantité

Contenant	Bouteille en polyéthylène Nalgène de 125 mL
Quantité	20 mL d'urine minimum, mais de 50 mL à 100 mL préférablement

### 2) Conditions de prélèvement recommandées

**Moment** : Début du quart de travail

### 3) Durée de conservation testée et validée

Non évaluée à l'IRSST (Référence : NMS Labs)

### 4) Entreposage

Au réfrigérateur ( $\approx 4$  °C)

Durée maximale : 14 jours

### 5) Détails

Prévenir les risques de contamination externe de l'échantillon lors du prélèvement.

Le personnel médical doit prendre les dispositions nécessaires afin qu'il n'y ait pas contamination du liquide biologique lors du prélèvement.

Les travailleurs doivent être informés au besoin des précautions à prendre lors de la cueillette d'échantillons urinaires et ce, en fonction des commodités disponibles sur les lieux de travail (lavage des mains, douche, changement de vêtements, etc.).

Tous les échantillons biologiques doivent être conservés au réfrigérateur ( $\approx 4$  °C) en attendant leur envoi au laboratoire.

*Remarque : Ils ne doivent pas être congelés.*

## RÉACTIFS ET ÉTALONS

- L-Cystéine – CAS 52-90-4
- Acide trichloracétique (CCl<sub>3</sub>COOH) – CAS 76-03-9
- Acide nitrique concentré (HNO<sub>3</sub>) – CAS 7697-37-2
- Acide chlorhydrique (HCl) – CAS 7647-01-0
- Hydroxyde de sodium 40 % (NaOH) – CAS 1310-73-2
- Dichlorure stanneux (SnCl<sub>2</sub>) – CAS 7772-99-8
- 2-octanol (CAS 123-96-6)

## APPAREILLAGE ET MATÉRIEL

- Verrerie non-décontaminée à l'acide en verre ou en polypropylène ou en polyéthylène ou en polyméthylpentène
- Ballons jaugés de volume approprié munis de bouchons étanches
- Bécher
- Cylindres gradués
- Pipettes électroniques avec embouts jetables
- Éprouvettes jetables de 15 mL avec bouchon
- Pipette répétitive
- Spectromètre absorption atomique – vapeur froide FIMS-100 de Perkin-Elmer
- Balance analytique de précision adéquate

### Commentaires :

Avant de commencer l'analyse, attendre que toutes les solutions et échantillons soient à la température de la pièce.

## PRÉPARATION DE L'ANALYSE

Nombre d'étapes de préparation : 2

<b>Étape 1</b>	Dans deux éprouvettes jetables de 15 mL avec un bouchon qui visse, déposer : <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3mL d'échantillon;</li> <li>– 3mL de L-cystéine 1 %;</li> <li>– 3mL d'acide trichloroacétique 40 %;</li> <li>– 2µL de 2-octanol.</li> </ul>
<b>Étape 2</b>	Boucher les tubes et agiter

### Commentaires :

Tous les échantillons de contrôle de qualité (CQ) sont traités selon la même procédure que les autres échantillons.

## CONDITIONS ANALYTIQUES

<b>Technique analytique</b>	: Spectrométrie d'absorption atomique – Vapeur froide
<b>Boucle d'échantillonnage</b>	: 500 µL
<b>Pression d'argon</b>	: ≈ 40 à 50 psi
<b>Temps d'analyse</b>	: 15 secondes
<b>Signal</b>	: Absorbance
<b>Méthode d'intégration</b>	: Hauteur de pic avec soustraction de blanc
<b>Élément</b>	: Hg
<b>Longueur d'onde</b>	: 253,7 nm

---

## ÉTALONNAGE

La concentration de l'échantillon est déterminée par une équation de type linéaire avec calcul de l'ordonnée.

### Commentaires :

La concentration de mercure déterminée dans l'échantillon doit se situer dans le domaine d'étalonnage de la méthode d'analyse. S'il s'avère que la concentration de mercure dans l'échantillon est supérieure à la concentration la plus élevée de ce domaine, une dilution appropriée de l'échantillon avec un appariement de matrice est effectuée, puis l'analyse est réalisée de nouveau en tenant compte du facteur de dilution lors des calculs.

## CALCULS ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

Calcul de la concentration de mercure avec correction pour la densité urinaire et pour la créatinine :

### Mercure

La concentration de mercure se calcule comme suit :

$$C_i = \text{Conc. lue} \times D$$

Où :

$C_i$  = Concentration de mercure à doser (en nmol/L)

Conc. lue = Concentration de mercure obtenue sur la courbe d'étalonnage (en nmol/L)

D = Facteur de dilution

### Densité

Le calcul de la concentration corrigée en fonction d'une densité moyenne de 1,024 est effectué à l'aide de la relation suivante :

$$C_{\text{corr}} = \frac{C_i (1,024 - 1)}{(d-1)}$$

Où :

$C_{\text{corr}}$  = Concentration corrigée pour la densité (en nmol/L corrigé densité)

$C_i$  = Concentration de mercure (en nmol/L)

d = Densité de l'urine analysée

### Créatinine

La concentration corrigée en fonction de la créatinine est obtenue en divisant la concentration brute de mercure par la concentration de la créatinine de cette même urine. Le résultat correspond à la quantité de mercure en nmol/mmol de créatinine.

$$C_{\text{corr créatinine}} = C_i / C_{\text{créatinine}}$$

Où :

$C_{\text{corr créatinine}}$  = Concentration corrigée en créatinine (en nmol/L/mmol créatinine)

$C_i$  = Concentration du paramètre biologique de mercure (en nmol/L)

$C_{\text{créatinine}}$  = Concentration de créatinine (en mmol/L)

## VALIDATION

Remarque : Ces données de validation représentent la performance de la méthode au moment de sa publication.

### Limite de détection et Limite de quantification

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	LIMITE DE DÉTECTION (nmol/L)	LIMITE DE QUANTIFICATION (nmol/L)
Mercure urinaire	0,165	0,549

### Précision (Fidélité)

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	RÉPLICABILITÉ (%)	RÉPÉTABILITÉ (%)
Mercure urinaire	À venir	À venir

### Justesse

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	JUSTESSE (%)
Mercure urinaire	97,9

### Récupération

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	RÉCUPÉRATION (%)
Mercure urinaire	À venir

### Incertitude analytique

Remarque : Ces données représentent la performance de la méthode au moment de sa publication.

L'incertitude de mesure analytique ( $CV_a$ ) de la méthode est déterminée à partir de résultats individuels obtenus sur des échantillons soumis à l'ensemble de la procédure analytique. Celle-ci ne tient pas compte d'un seuil de probabilité (95 %, par exemple), ni de la contribution de l'incertitude associée à l'échantillonnage.

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	$CV_a$ (%)
Mercure urinaire	À venir

Pour information supplémentaire sur la détermination des incertitudes, se référer au *Document Explicatif pour éléments de validation de méthodes*, I-G-041, de la Direction des Laboratoires de l'IRSST.

## RÉFÉRENCES

1. Institut de recherche en santé et sécurité au travail (IRSST). « Guide de surveillance biologique de l'exposition – Stratégie de prélèvement et interprétation des résultats », *Études et recherches*, Guide technique T-03, 7<sup>e</sup> édition, 2012, 101 p. <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/T-03.pdf>
2. Institut de recherche en santé et sécurité au travail (IRSST). « Guide de prélèvement des échantillons biologiques », *Études et recherches*, Guide technique T-25, version révisée, 2013, 21 p. <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/T-25.pdf>