

Méthode analytique

Analyse du plomb sanguin

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-14



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 : 978-2-89797-027-7

ISSN : 0820-8395

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

No. Révision : 4 - Date de diffusion: 2018-08-30

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

No. Révision : 4 - Date de diffusion: 2018-08-30

BIOMARQUEUR	VALEUR RECOMMANDÉE (IBE ¹)
Plomb sanguin	1,45 µmol/L

¹ IBE (Indice Biologique d'Exposition)

APPLICABILITÉ

Plomb sanguin.

Domaine : 0 à 2,8 µmol/L.

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

LIMITATIONS ET INTERFÉRENCES

Aucune interférence spectrale n'a été observée pour l'analyse du plomb sanguin.

PRÉLÈVEMENT

1) Contenant et quantité

Contenant	Tube sous vide BD à bouchon lilas (367863) ou tube BD à bouchon rose (367899)
Quantité	5 mL de sang

2) Conditions de prélèvement recommandées

Moment : Discrétionnaire

3) Durée de conservation testée et validée

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

4) Entreposage

Au réfrigérateur (≈ 4 °C)

Durée maximale : 30 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 échantillons de sang présentant des signes de coagulation ou ceux ayant été prélevés dans un tube autre que celui recommandé ne sont pas analysés suivant cette méthode.

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

Remarque : Les échantillons ne doivent pas être congelés.

RÉACTIFS ET ÉTALONS

- Triton X-100
- Acide nitrique (HNO₃) concentré
- Méthanol (CH₃OH) grade HPLC
- Phosphate de monoammonium (NH₄H₂PO₄) 10 %
- Nitrate de magnésium (Mg(NO₃)₂) 6 %
- *Pool*¹ sanguin de travailleurs pour courbe d'étalonnage

¹ Mélange de sang de différents travailleurs pour utilisation de matrice similaire à celle des échantillons.

APPAREILLAGE ET MATÉRIEL

- Agitateur hématologique
- Ballons jaugés
- Plaque agitatrice
- Pipettes automatiques
- Vortex
- Diluteur automatique
- Cupule à fond conique
- Spectromètre d'absorption atomique avec four au graphite et correction de bruit de fond par effet Zeeman de modèle 240Z de la compagnie Agilent.

Commentaires :

Avant de commencer l'analyse, attendre que toutes les solutions et échantillons soient à la température de la pièce. Les *pools* de sang de travailleurs utilisés pour les standards ont des valeurs cibles d'environ 0,5; 1,0; 1,7; 2,3 et 2,8 µmol/L.

PRÉPARATION DE L'ANALYSE

Nombre d'étapes de préparation : 3

Étape 1	Agiter pendant au moins 5 minutes les échantillons, standards et contrôles avec l'agitateur hématologique.
Étape 2	À l'aide du vortex, bien mélanger les standards et les contrôles.
Étape 3	À l'aide du diluteur automatique, diluer chaque échantillon et les étalons sanguins dans une cupule à fond conique (2 mL) avec la solution diluée de Triton-X (0,1%) dans une proportion de 80 µL de sang pour 1200 µL de Triton-X 0,1%. S'assurer qu'il n'y a pas de bulles d'air dans les seringues lors de l'utilisation du diluteur automatique.

Commentaires :

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

CONDITIONS ANALYTIQUES

Technique analytique	: Spectrométrie d'absorption atomique avec four au graphite et correction de bruit de fond par effet Zeeman
Modificateur de matrice	: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 1,0 % et $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 0,06 %
Solution de rinçage	: HNO_3 0,01% - Triton 0,002 % - Méthanol 2 %
Élément	: Pb, Lampe à cathode creuse (HCL)
Courant de la lampe	: 10 mA
Longueur d'onde	: 283,3 nm
Slit	: 1,0 nm
Cuvette	: Sans plateforme
Volume d'échantillon	: 20 μL
Volume de modif. matrice	: 10 μL
Équation	: New rational
Intégration	: Hauteur de pic

Programmation de température :

NO.	ÉTAPE	TEMPÉRATURE (°C)		RAMPE (sec)	TEMPS (sec)	GAS PORTEUR L/min
		Début	Fin			
1-2	SÉCHAGE	20	95	30	15	0,3
3	SÉCHAGE	95	130	20		0,3
4-5	CALCINATION	130	350	5	10	0,3
6-7	CALCINATION	350	750	15	5	0,3
8	CALCINATION	750			2	0
9-10	ATOMISATION	750	2200	2	1	0
11-12	NETTOYAGE	2200	2600	1	0,5	0,3
13	RETOUR BASE	2600	40	25		0,3

ÉTALONNAGE

La concentration de l'échantillon est déterminée par une équation de type *new rational* ($A/C = a + b \cdot A + c \cdot A^2$) avec la valeur de l'ordonnée forcée à zéro. Dans cette équation, A = absorbance et C = concentration ($\mu\text{mol/L}$). Sur la courbe, le paramètre A/C est en fonction du paramètre A. Cette équation est typique des appareils absorption atomique de marque Agilent.

Commentaires :

La concentration de plomb déterminée dans l'échantillon doit se situer dans le domaine d'étalonnage de la méthode d'analyse. Celui-ci se situe d'environ 0,5 à 2,8 $\mu\text{mol/L}$. S'il s'avère que la concentration de plomb dans l'échantillon est supérieure à la concentration la plus élevée de ce domaine, une dilution automatique de l'appareil ou encore une dilution manuelle appropriée de l'échantillon avec la solution de Triton 0,1% est effectuée, puis l'analyse est réalisée de nouveau en tenant compte du facteur de dilution lors des calculs.

CALCULS ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

Plomb

La concentration de plomb se calcule comme suit :

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

Où :

C_i = Concentration de plomb à doser (en $\mu\text{mol/L}$)

Conc. lue = Concentration de plomb obtenue sur la courbe d'étalonnage (en $\mu\text{mol/L}$)

D = Facteur de dilution

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 ($\mu\text{mol/L}$)	LIMITE DE QUANTIFICATION ($\mu\text{mol/L}$)
Plomb sanguin	0,009	0,030

Précision (Fidélité)

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	RÉPLICABILITÉ (%)	RÉPÉTABILITÉ (%)
Plomb sanguin	1,7	3,0

Justesse

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	JUSTESSE (%)
Plomb sanguin	98,6

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^e 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>