



Certificat d'analyse

Matériau de référence certifié

SLRS-6

Matériau de référence certifié pour les traces de métaux et autres constituants dans l'eau fluviales

Les tableaux suivants donnent les constituants dont des valeurs certifiées, des valeurs informatives ou des valeurs de référence ont été établies pour ce matériau de référence certifié (CRM) d'eau fluviale.

L'incertitude élargie (U_{CRM}) de la valeur certifiée est égale à $U = ku_c$, u_c étant l'écart-type combiné calculé selon le guide du Comité commun pour les guides en métrologie [1] et k le facteur de couverture. Nous avons attribué un facteur de couverture de 2 à tous les éléments. Il est prévu que U_{CRM} tienne compte de tous les aspects pouvant raisonnablement contribuer à l'incertitude de la mesure. La masse volumique du matériau SLRS-6 est 0,9985 g/mL à 21 °C.

Tableau 1 : Valeurs certifiées et incertitude élargie pour le SLRS-6

Élément	Fraction massique µg/kg	Concentration massique µg/L	Reconnaissance internationale de la capacité de mesure (CMC)
aluminium (b, c, d)	33,9 ± 2,2	33,8 ± 2,2	TEW01
antimoine (a, b)	0,3377 ± 0,0058	0,3372 ± 0,0058	TEW02
arsenic (b, c, e)	0,57 ± 0,08	0,57 ± 0,08	TEW03
baryum (a, b, c, d)	14,30 ± 0,48	14,28 ± 0,48	TEW04
cadmium (a, b)	0,0063 ± 0,0014	0,0063 ± 0,0014	TEW06
calcium (c, d)	8770 ± 200	8760 ± 200	TEW32
chrome (a, b, d)	0,252 ± 0,012	0,252 ± 0,012	TEW07
cuiivre (a, b, c, d)	24,0 ± 1,8	23,9 ± 1,8	TEW09
fer (a, b, c, d)	84,5 ± 3,6	84,3 ± 3,6	TEW10
plomb (a, b)	0,170 ± 0,026	0,170 ± 0,026	TEW11
magnésium (c, d)	2137 ± 58	2133 ± 58	TEW34
manganèse (b, c, d)	2,12 ± 0,10	2,12 ± 0,10	TEW12
molybdène (a, b, d)	0,215 ± 0,018	0,215 ± 0,018	TEW13
nickel (a, b, d)	0,617 ± 0,022	0,616 ± 0,022	TEW14
potassium (c, d)	652 ± 54	651 ± 54	TEW33
sodium (c, d)	2770 ± 220	2760 ± 220	TEW35
strontium (a, b, c, d)	40,72 ± 0,32	40,66 ± 0,32	TEW15
uranium (a, b)	0,0699 ± 0,0034	0,0698 ± 0,0034	TEW16
vanadium (b, d)	0,352 ± 0,006	0,351 ± 0,006	TEW17
zinc (a, b, c, d)	1,76 ± 0,12	1,76 ± 0,12	TEW18

Tableau 2 : Valeurs de référence et incertitude élargie pour le SLRS-6

Élément	Fraction massique µg/kg	Concentration massique µg/L	Reconnaissance internationale de la capacité de mesure (CMC)
béryllium (b)	0,0066 ± 0,0022	0,0066 ± 0,0022	TEW05
cobalt (b)	0,053 ± 0,012	0,053 ± 0,012	TEW08

Tableau 3 : Valeurs informatives pour le SLRS-6

Composé	Fraction massique, µg/kg	Concentration massique, µg/L
arsenic inorganique (f)	0,36	0,36
monométhylarsenic (en tant que As) (f)	0,07	0,07
diméthylarsenic (en tant que As) (f)	0,07	0,07
triméthylarsenic (en tant que As) (f)	0,021	0,021

Codes

Les codes font référence à la méthode expérimentale utilisée pour doser l'analyte.

- a spectrométrie de masse à plasma induit à dilution isotopique (ID-ICP-MS)
- b spectrométrie de masse à plasma induit par ajout dosé d'étalons (SA-ICP-MS)
- c spectrométrie de masse à plasma induit (ICP-MS)
- d spectrométrie d'émission atomique à plasma induit par ajout dosé d'étalons (SA-ICP-AES)
- e génération d'hydrures SA-ICP-MS
- f formation d'hydruce-cryopiégeage-HS-SPME

Reconnaissance internationale de la capacité de mesure

Les capacités de mesure sur lesquelles reposent les présents résultats sont enregistrées dans la base de données des Capacités de mesure et d'étalonnage (CMC) du Bureau international des poids et mesures (BIPM), signifiant la reconnaissance des certificats de mesure des National Metrology Institutes (NMI) participant à l'Arrangement de reconnaissance mutuelle avec les identifiants correspondants. La liste de toutes les capacités de mesures enregistrées pour les matrices d'eau peut être consulté dans la base de données du BIPM, à l'adresse suivante: <https://www.bipm.org/kcdb/>

Valeurs certifiées

Les valeurs certifiées sont considérées comme celles auxquelles le CNRC accorde la plus grande confiance sur le plan de l'exactitude et pour lesquelles toutes les sources connues et présumées d'erreur systématique ont été prises en compte et sont reflétées dans les incertitudes élargies présentées au tableau 1. Les valeurs certifiées sont la meilleure estimation de la valeur réelle et de l'incertitude.

Valeurs de référence

Les valeurs de référence sont des valeurs non certifiées pour lesquelles les données sont insuffisantes pour obtenir une estimation exhaustive de l'incertitude permettant leur pleine certification (tableau 2).

Valeurs informatives

Les valeurs informatives sont celles pour lesquelles il n'y a pas assez de données disponibles pour fournir une estimation de l'incertitude (tableau 3).

Utilisation prévue

Le présent matériau de référence est principalement destiné à être utilisé pour l'étalonnage de procédures et la mise au point de méthodes de dosage de métaux-traces dans l'eau. Il est recommandé d'utiliser un échantillon ayant une volume minimale de 10 mL.

Entreposage et échantillonnage

Il est recommandé de conserver le matériau à une température nominale de 4 °C dans des conditions typiques de réfrigération. Ce matériau ne doit pas être congelé. On ne devrait ouvrir les bouteilles que dans un droit propre en prenant des précautions contre la contamination pendant le prélèvement.

Préparation du matériel

L'eau fluviale non traitée a été obtenue à l'usine de purification d'eau de Britannia à Ottawa. L'eau a été aspirée par une pompe péristaltique à travers des filtres de copolymères acryliques aux pores de 0,45 µm et immédiatement acidifiée avec de l'acide nitrique ultra pur à un pH de 1,6 lors du transfert à des bonbonnes de polypropylène. Dans une salle propre au CNRC, l'eau a ensuite été filtrée à nouveau à travers des filtres de copolymère acrylique aux pores de 0,2 µm et versée dans des réservoirs de polyéthylène. Par la suite, elle a été mélangée et embouteillée dans des contenants de polyéthylène nettoyés au préalable. Pour éviter toute action bactérienne, l'eau embouteillée a été irradiée avec des rayons gamma à une dose minimale de 25 kGy au Centre d'irradiation du Canada à Laval (Québec).

Stabilité

Les précédents matériaux de référence certifiés ont été analysés périodiquement pendant plus de 10 ans et se sont avérés stables sur le plan de la concentration totale de métaux traces pendant cet intervalle. Des composantes de l'incertitude due à la stabilité à court et à long terme furent jugées négligeables et n'apparaissent donc pas au bilan des incertitudes.

Homogénéité

Nous avons analysé l'uniformité du matériau par PIHF-SM au CNRC. Les résultats de sous-échantillons (10 mL) ont été évalués par analyse de la variance ou le modèle des effets aléatoires de DerSimonian-Laird et ils ont été intégrés au calcul des valeurs certifiées [2].

Incertitude

L'estimation de l'incertitude combinée (u_c) comprend les incertitudes dues à la caractérisation du lot (u_{car}), à la variation possible d'une bouteille à l'autre (u_{hom}) et aux variations entre les diverses méthodes de mesure ($u_{méthode}$). Cette dernière, estimée comme étant l'hétérogénéité du modèle des effets aléatoires ajusté aux résultats des méthodes individuelles, est également connue sous le nom d'incertitude noire [3,4]. Le tableau 4 présente ces composantes exprimées en fonction d'incertitude-type.

Tableau 4 : composantes de l'incertitude sur le SLRS-6

Élément	u_c µg/kg	u_{car} µg/kg	u_{hom} µg/kg	$u_{méthode}$ µg/kg
aluminium	1,1	1,0	0,0	0,5
antimoine	0,0029	0,0026	0,0013	0,0000
arsenic	0,04	0,04	0,00	0,00
baryum	0,24	0,21	0,11	0,00
cadmium	0,0007	0,0007	0,0001	0,0000
calcium	100	90	40	0
chrome	0,006	0,006	0,000	0,000
cuivre	0,9	0,9	0,2	0,0
fer	1,8	1,7	0,5	0,0
plomb	0,013	0,013	0,000	0,000
magnésium	29	17	23	0
manganèse	0,05	0,05	0,00	0,00
molybdène	0,009	0,008	0,005	0,000
nickel	0,011	0,008	0,008	0,000
potassium	27	12	24	0
sodium	110	100	40	0
strontium	0,16	0,14	0,08	0,00
uranium	0,0017	0,0017	0,0000	0,0000
vanadium	0,003	0,003	0,000	0,000
zinc	0,06	0,05	0,03	0,00

Tableau 4 (suite) : composantes de l'incertitude sur le SLRS-6

Élément	u_c , µg/kg	u_{car} , µg/kg	u_{hom} , µg/kg	$u_{méthode}$, µg/kg
béryllium	0,0011	0,0011	0,0003	0,0000
cobalt	0,006	0,006	0,000	0,000

Traçabilité métrologique

Les résultats présentés dans le présent certificat sont traçables au SI au moyen d'étalons de pureté établie, préparés par gravimétrie, de matériaux de référence certifiés et de comparaisons internationales de mesures. En tant que tel, le SLRS-6 peut servir de matériau de référence pour

des programmes d'assurance de la qualité de laboratoire, comme il est indiqué dans la norme ISO/IEC 17025.

Système de gestion de la qualité (ISO 17034, ISO/CEI 17025)

Ce matériel a été produit conformément au Système de gestion de la qualité de Métrologie du CNRC, qui est conforme aux exigences des normes ISO 17034 et ISO/CEI 17025. Le Système de gestion de la qualité de Métrologie qui appuie les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages du CNRC, tel qu'il est indiqué dans la base de données des comparaisons clés du Bureau international des poids et mesures (BIPM) (kcdb.bipm.org/default_fr.asp), a été examiné et approuvé sous l'autorité du Système interaméricain de métrologie (SIM) et s'est avéré conforme aux attentes de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures (CIPM). L'approbation SIM est disponible sur demande.

Mises à jour

Les utilisateurs devraient s'assurer d'avoir en main un certificat à jour. Tout nouveau renseignement apparaîtra sur le site : <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/mrc>.

Références

1. Comité commun pour les guides en métrologie (JCGM) 2008, *Évaluation des données de mesure — Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*, JCGM100:2008.
2. R. DerSimonian, N. Laird (1986). Meta-analysis in clinical trials. *Controlled Clinical Trials*, 7, 177-188
3. A. Possolo, B. Toman (2007) Assessment of measurement uncertainty via observation equations. *Metrologia*, 44:464-475.
4. M. Thompson, S.L.R Ellison (2011) Dark uncertainty. *Accred Qual Assur* 16:483–487

Cité par

Une liste de publications scientifiques citant le MRC SLRS-6 peut être obtenue à l'adresse suivante : doi.org/10.4224/crm.2015.slr-6

Auteurs

Les membres suivants du personnel du CNRC ont contribué à la certification du SLRS-6: Lu Yang, Kenny Nadeau, Patricia Grinberg, Christine Brophy, Indumathi Pihillagawa Gedara, Juris Meija, Zoltan Mester, Scott Willie et Garnet McRae.

Remerciements

Nous remercions de leur aide Jennifer Bates, Michelle Chartrand, Joe Lam, Paulette Maxwell, Jeremy Melanson, Enea Pagliano, Phoung Mai Le, Ralph Sturgeon et Anthony Windust du CNRC.

La coopération des personnes suivantes a grandement été appréciée :

Erin Gorman, ing., des Services de l'eau potable de la Ville d'Ottawa (Ontario) Canada.
Dr. Tomas Matousek, Institut de chimie analytique de l'Académie tchèque des sciences, Prague, République tchèque.

Citation

Yang L, Nadeau K, Grinberg P, Brophy C, Gedara I P, Meija J, and Mester Z. SLRS-6 Matériau de référence certifié pour les traces de métaux et autres constituants dans l'eau fluviales. Ottawa: Conseil national de recherches du Canada; 2015.

Disponible à l'adresse suivante: doi.org/10.4224/crm.2015.slr-6

Le texte anglais est la version définitive de ce document.

SLRS-6

Date de publication : 30 septembre 2015

Date d'expiration : 30 septembre 2027

Révisé : mars 2016 (tableau 1 révisé, modifications rédactionnelles), janvier 2017 (arsenic inorganique, monométhylarsenic, diméthylarsenic et triméthylarsenic ajoutée), janvier 2018 (la section Remerciements a été mise à jour), décembre 2019 (entreposage et échantillonnage, stabilité, incertitude, date d'expiration prolongée, modifications rédactionnelles)

Approuvée par : 

Zoltan Mester, Ph.D.

Chef d'équipe, Métrologie chimique - Inorganique

Métrologie CNRC

Ce certificat n'est valide que si le matériau correspondant a été obtenu directement du CNRC ou d'un revendeur autorisé.

Adresser tout commentaire, information ou requête au :

Conseil national de recherches Canada
Métrologie
1200, chemin de Montréal
Édifice M36, Pièce 1029
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Téléphone : 613-993-2359

Télocopieur : 613-993-8915

Courriel CRM-MRCOttawa@nrc-cnrc.gc.ca

