



CCRMP  
Canadian Certified Reference Materials Project

CANMET Mining and Mineral Sciences Laboratories  
555 Booth Street, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G1  
Tel.: (613) 995-4738, Fax: (613) 943-0573  
E-mail: ccrmp@nrcan.gc.ca  
www.ccrmp.ca

PCMRC  
Projet canadien de matériaux de référence certifiés

Laboratoires des mines et sciences minérales de CANMET  
555, rue Booth, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0G1  
Tél. : (613) 995-4738, Téléc. : (613) 943-0573  
Courriel : pcmrc@nrcan.gc.ca  
www.pcmrc.ca

# Certificat d'analyse

Première publication : décembre 2003

Version : janvier 2009

## CUAR-1

Matériau de référence certifié : anode de cuivre

Tableau 1 - Valeurs certifiées pour le CUAR-1

Élément	Unité	Moyenne	Écart type au sein du laboratoire	Écart type entre les laboratoires	Incertitude type étendue, au niveau de confiance de 95 %
Ag	µg/g	294	6	10	± 7
As	µg/g	145	9	15	± 18
Au	µg/g	2,3	0,3	0,4	± 0,3
Fe	µg/g	76	4	13	± 4
Pb	µg/g	864	35	68	± 36
Sn	µg/g	113	22	24	± 17
Te	µg/g	33	4	7	± 4

Tableau 2 – Valeurs provisoires pour le CUAR-1

Élément	Unité	Moyenne	Écart type au sein du laboratoire	Écart type entre les laboratoires	Niveau de confiance de 95 %
Bi	µg/g	83	4	12	± 4
Ni	µg/g	4 109	64	434	± 611
Sb	µg/g	798	34	156	± 56
Se	µg/g	26	4	25	± 4



**Tableau 3 – Valeurs informatives pour le CUAR-1**

<b>Élément</b>	<b>Unité</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Écart type</b>	<b>Nombre de valeurs</b>
Cu	%	98,6	0,1	15
Zn	µg/g	32	4	15

**SOURCE**

Le CUAR-1 est une anode de cuivre qui nous a été donnée en janvier 1994 par Asarco, d'Amarillo, au Texas, aux États-Unis.

**DESCRIPTION**

Le matériau, qui est sous forme de rognures, contient environ 98 % de cuivre ainsi que des traces de plusieurs éléments.

**UTILISATION PRÉVUE**

Le CUAR-1 convient à l'analyse de très petites quantités d'éléments. Il peut être utilisé entre autres pour du contrôle de la qualité dans le cadre d'analyses d'échantillons de type semblable, de l'élaboration de méthode et de l'arbitrage.

**MODE D'EMPLOI**

Les valeurs attribuées étaient valides à la date de publication. LMSM-CANMET n'est pas responsable des changements survenant après la réception du matériau par l'utilisateur. Le CUAR-1 doit être utilisé « tel quel », sans traitement préalable. Il faut bien mélanger le contenu de la bouteille avant d'en prendre des échantillons.

**MÉTHODE DE PRODUCTION**

Trois cent vingt kilogrammes de rognures d'anode de cuivre ont été soumis à une séparation magnétique, puis mélangés durant toute une nuit dans un mélangeur conique de 570 litres. La chaleur produite par la friction entre les rognures d'anode de cuivre au cours du mélange a causé une oxydation superficielle du matériau. C'est pourquoi la couleur des rognures est nettement plus foncée qu'elle ne l'est normalement. Le matériau a été dégraissé et 425 grammes du matériau ont été placés dans chacune des 685 bouteilles. C'est la seule quantité disponible.

**DEGRÉ D'HOMOGENÉITÉ**

L'homogénéité du CUAR-1 a été vérifiée au moyen de vingt bouteilles choisies par échantillonnage aléatoire stratifié. Deux échantillons de chaque bouteille ont été analysés. Les analyses ont été effectuées par le laboratoire d'analyse de Kennecott Utah Copper Corporation, de Magna, en Utah. Des échantillons d'un gramme ont macéré dans de l'acide nitrique et dans de l'acide chlorhydrique et la détermination a été faite au moyen de la spectroscopie d'émission avec plasma induit par haute fréquence. En raison des problèmes qui peuvent survenir à la suite d'une variation au niveau de l'instrument durant une analyse prolongée, ces analyses ont été répétées.

La deuxième évaluation de l'homogénéité du CUAR-1 a été accomplie par le Groupe des services analytiques des LMSM-CANMET. Deux échantillons ont été prélevés dans ce qui restait dans les vingt bouteilles et ils ont été analysés. Des échantillons d'un gramme ont macéré dans un milieu pluri-acide et les concentrations de fer, de nickel et de plomb ont été mesurées au moyen de la spectroscopie d'émission avec plasma induit par haute fréquence. Après la macération d'échantillons de un à deux grammes dans un milieu pluri-acide, la détermination de l'argent et de l'or a été réalisée au moyen de la spectrométrie d'absorption atomique.

L'analyse de variance à un critère de classification a été utilisée pour évaluer l'homogénéité de ces éléments<sup>1</sup>. Le coefficient du carré moyen pour toutes les bouteilles par rapport au carré moyen pour une même bouteille est comparé à la statistique F au niveau de probabilité de 95 %. Aucune indication d'un manque d'homogénéité n'a été observée dans le cas de l'or, du fer, du nickel, du plomb et de l'argent. On trouvera de plus amples informations dans le rapport de certification. L'utilisation d'un échantillon de moins de un gramme invalidera les paramètres statistiques contenus dans la présente.

## **CERTIFICATION**

Dix-huit laboratoires industriels, commerciaux et gouvernementaux ont participé à un programme de mesure interlaboratoire. Les divers éléments ont été analysés au moyen des méthodes choisies par chacun des laboratoires. L'analyse de variance à un critère de classification a été utilisée pour évaluer la valeur consensuelle et d'autres paramètres statistiques<sup>1</sup>. On a donné des valeurs recommandées à l'arsenic, à l'or, au fer, au plomb, à l'argent, à l'étain et au tellure. L'antimoine, le bismuth, le nickel et le sélénium ont reçu des valeurs provisoires. Des valeurs informatives ont été données au cuivre et au zinc. L'incertitude type étendue correspondant au niveau de confiance de 95 % n'a été calculée que pour les valeurs certifiées, à partir de la variance provenant du programme de mesure interlaboratoire et de l'évaluation de l'homogénéité. On trouvera le détail de toutes les étapes du travail (dont l'analyse statistique), la description des méthodes et les noms des participants dans le rapport 03-1E du PCMRC.

## **PÉRIODE DE VALIDITÉ**

Ces valeurs certifiées sont valides jusqu'au 31 décembre 2031. Les mises à jour seront publiées au site web du PCMRC.

## **AVIS JURIDIQUE**

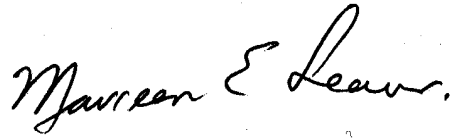
LMSM-CANMET a produit ce matériau de référence et évalué statistiquement les données analytiques du programme de certification interlaboratoire du mieux qu'il le pouvait. Sur réception de la présente, l'acheteur garantit LMSM-CANMET contre toute responsabilité et tout coût découlant de l'utilisation de ce matériau et de cette information.

## AGENTS DE CERTIFICATION



---

Joseph Salley – Traitement de données



---

Maureen E. Leaver – Coordonnatrice, PCMRC

### **POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS**

Le rapport de certification du CUAR-1 est distribué gratuitement sur demande :

**PCMRC**  
**LMSM-CANMET (RNCAN)**  
**555, rue Booth**  
**Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G1**  
**Téléphone : (613) 995-4738**  
**Télécopieur : (613) 943-0573**  
**Courriel : [ccrmp@rncan.gc.ca](mailto:ccrmp@rncan.gc.ca)**

### **Référence**

- <sup>1</sup> Brownlee, K.A., *Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering*; John-Wiley and Sons, Inc.; New York; 1960.