



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 : janvier 1994

Date de ce certificat : septembre 2004

## WMG-1

Matériau de référence certifié : gabbro minéralisé avec or et éléments du groupe du platine

Tableau 1 – Valeurs certifiées pour le WMG-1

Constituant	Unité	Moyenne	Écart type au sein du laboratoire	Écart type entre les laboratoires	Limite de confiance de 95 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	8.32	0.17	0.35	± 0.24
As	ug/g	7	1	2	± 1
Au	ng/g	110	23	25	± 11
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	17.52	0.52	0.43	± 0.29
Ir	ng/g	46.4	5.0	7.0	± 4.1
K <sub>2</sub> O	%	0.09	0.02	0.03	± 0.02
La	ug/g	8.2	0.9	0.9	± 0.7
MnO	%	0.151	0.004	0.008	± 0.005
Na <sub>2</sub> O	%	0.174	0.029	0.012	± 0.013
Pd	ng/g	382	29	28	± 13
Pt	ng/g	731	45	81	± 35
Rh	ng/g	26.3	3.2	3.5	± 2.0
Ru	ng/g	34.7	2.8	7.3	± 5.1
Sb	ug/g	1.8	0.2	0.4	± 0.3
Zn	ug/g	110	9	17	± 10



## **DESCRIPTION**

Le matériau brut d'où provient le WMG-1 est issu du complexe Wellgreen, dans le Territoire du Yukon, au Canada. Le WMG-1 a été produit et certifié en coopération avec la Commission géologique du Canada (CGC). Le WMG-1 est un gabbro minéralisé qui est composé en grande partie de pyroxène mais qui contient aussi de la préhnite, de l'amphibole et de la chlorite et, comme minéraux accessoires, de la magnétite, de l'ilménite et de la titanite. La minéralisation consiste principalement en de la chalcopryrite, de la pyrrhotite, de la pendlandite, de la violarite et de l'altaïte.

Le matériau brut a été séché, broyé, moulu, tamisé et mélangé jusqu'à ce qu'on obtienne un produit de calibre inférieur à 74 microns (200 mesh). Le rendement a été de 76 %. Le matériau a été réparti dans des bouteilles de verre qui en contiennent chacune 400 g. C'est la seule quantité disponible. Chacune des bouteilles a été scellée en présence d'azote dans un sachet en pellicule d'aluminium laminée Mylar, afin de prévenir l'oxydation.

## **UTILISATION PRÉVUE**

Le WMG-1 convient à l'analyse de l'or, des éléments du groupe du platine et de grandes, petites et très petites quantités d'autres 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 méthodes, d'arbitrages et d'étalonnages d'équipements.

## **MODE D'EMPLOI**

Les valeurs attribuées étaient valides à la date de publication. Le WMG-1 doit être utilisé « tel quel », sans séchage. Il faut bien mélanger le contenu de la bouteille avant d'en prélever des échantillons. Le contenu de la bouteille doit être exposé à l'air le moins longtemps possible. Une fois que le sachet scellé a été ouvert, la bouteille doit être conservée dans un dessiccateur ou, de préférence, scellée en présence d'azote dans un nouveau sachet en pellicule d'aluminium laminée thermoscellé, afin de prévenir l'oxydation.

## **SITUATION DANGEREUSE**

Nous vous suggérons de prendre les mesures de sécurité normales, par exemple, de porter des lunettes de sécurité, un appareil protégeant les voies respiratoires contre les particules fines, des gants et une blouse de laboratoire.

## **DEGRÉ D'HOMOGENÉITÉ**

L'homogénéité du matériau quant à l'or, au platine et au palladium a été étudiée au moyen de vingt-deux bouteilles choisies selon la séquence d'embouteillage et par

échantillonnage aléatoire stratifié. Deux parties provenant de chacune des bouteilles ont été analysées. Une préconcentration d'essai pyrognostique a été effectuée sur un échantillon de 10 g. Cette procédure a été suivie d'une spectroscopie d'émission avec plasma induit par haute fréquence. Les analyses pour l'or, le platine et le palladium ont été faites à la CGC. L'analyse de variance à un critère de classification a été utilisée pour évaluer l'homogénéité de ces éléments (1). 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 des trois éléments. L'usage d'un sous-échantillon plus petit invalidera l'utilisation de la valeur certifiée et des paramètres connexes.

## **VALEURS CERTIFIÉES ET LEURS INCERTITUDES**

Le premier programme de mesure interlaboratoire a eu lieu en 1992 en vue de la certification de l'or et des éléments du groupe du platine. Douze laboratoires universitaires, gouvernementaux, industriels et commerciaux ont présenté des résultats. En 1994, trente-trois laboratoires ont participé au programme de mesure interlaboratoire dans le but de certifier d'autres éléments. Quatre-vingt éléments ont été analysés au moyen des méthodes choisies par chacun des laboratoires. Dans le cas de l'or et des éléments du groupe du platine, les méthodes utilisées ont été les suivantes : essai pyrognostique, macération dans divers acides suivie d'une extraction par solvant, analyse gravimétrique, spectroscopie d'émission avec plasma induit par haute fréquence, spectrométrie de masse à plasma inductif, spectrométrie d'absorption atomique dans un four au graphite, spectrométrie avec plasma à courant continu et analyse par activation neutronique. Dans le cas des autres éléments, les méthodes utilisées ont été les suivantes : macération dans divers acides, fusions, analyse gravimétrique, combustion, fluorescence X, génération de l'hydrure, spectroscopie d'émission avec plasma induit par haute fréquence, spectrométrie de masse à plasma inductif, spectrométrie d'absorption atomique dans un four au graphite, spectrométrie avec plasma à courant continu et analyse par activation neutronique.

L'analyse de variance à un critère de classification a été utilisée pour évaluer la valeur consensuelle et les autres paramètres statistiques (1). Les deux critères de certification consistent en la correspondance entre les écarts types au sein des laboratoires et entre les laboratoires et le nombre de séries présentant une correspondance acceptable. Le tableau 1 renferme les moyennes et les paramètres statistiques connexes pour les quinze éléments certifiés. On trouvera dans le rapport de certification le détail de toutes les étapes du travail (dont l'analyse statistique), la description des méthodes et les noms des participants.

## VALEURS NON CERTIFIÉES

Le tableau 2 renferme les valeurs provisoires pour les éléments qui ne répondaient pas aux deux critères de certification ou à l'un d'eux. Le tableau 3 contient les valeurs informatives calculées à partir de la moyenne d'au moins deux séries de résultats qui étaient considérées comme étant vraiment correspondantes.

**Tableau 2 – Valeurs provisoires pour le WMG-1**

Constituant	Unité	Moyenne	Écart type au sein du laboratoire	Écart type entre les laboratoires	Limite de confiance de 95 %
Ag	ug/g	2.7	0.2	0.4	± 0.3
Ba	ug/g	114	8	12	± 8
Be	ug/g	0.6	0.2	0.4	± 0.5
CaO	%	15.0	0.4	1.2	± 0.8
Cd	ug/g	1.1	0.1	0.5	± 0.5
Ce	ug/g	16	3	4	± 3
Co	ug/g	200	7	21	± 12
Cr	%	0.077	0.002	0.008	± 0.005
Cs	ug/g	0.48	0.08	0.05	± 0.08
Cu	%	0.59	0.01	0.05	± 0.03
Dy	ug/g	2.8	0.2	0.6	± 0.8
Eu	ug/g	0.8	0.1	0.1	± 0.1
Ga	ug/g	10.3	0.9	1.6	± 1.5
Hf	ug/g	1.3	0.1	0.3	± 0.2
Ho	ug/g	0.5	0.05	0.1	± 0.1
Li	ug/g	35	3	6	± 5
Lu	ug/g	0.21	0.03	0.06	± 0.06
MgO	%	11.86	0.19	0.39	± 0.28
LOI	%	4.0	0.1	0.7	± 0.9
Mo	ug/g	1.4	0.2	0.4	± 0.4
Nb	ug/g	6	1	1	± 1

**Valeurs provisoires pour le WMG-1 (Cont.)**

<b>Constituant</b>	<b>Unit é</b>	<b>Moyenn e</b>	<b>Écart type au sein du laboratoire</b>	<b>Écart type entre les laboratoires</b>	<b>Limite de confiance de 95 %</b>
Nd	ug/g	9.0	0.6	0.5	± 0.7
Ni	%	0.27	0.006	0.03	± 0.02
Os	ng/g	24.1	1.7	3.2	± 3.5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.13	0.01	0.03	± 0.03
Pb	ug/g	15	2	10	± 10
Rb	ug/g	4	0.6	3	± 3
S	%	3.7	0.2	0.2	± 0.2
Sc	ug/g	26	1	4	± 2
Se	ug/g	15	2	3	± 3
SiO <sub>2</sub>	%	40.3	0.4	0.6	± 0.6
Sm	ug/g	2.3	0.1	0.1	± 0.1
Sn	ug/g	2.2	0.3	0.3	± 0.5
Sr	ug/g	41	1.7	4.6	± 4
Ta	ug/g	0.5	0.1	0.3	± 0.3
Tb	ug/g	0.4	0.06	0.1	± 0.1
Te	ug/g	1.3	0.3	0.6	± 0.8
Th	ug/g	1.1	0.09	0.10	± 0.1
TiO <sub>2</sub>	%	0.68	0.02	0.07	± 0.05
Tm	ug/g	0.2	0.03	0.07	± 0.1
U	ug/g	0.65	0.10	0.18	± 0.17
V	ug/g	149	4	66	± 43
W	ug/g	1.3	0.8	0.2	± 0.6
Y	ug/g	12	1	5	± 4
Yb	ug/g	1.3	0.1	0.2	± 0.2
Zr	ug/g	43	3	9	± 8

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

<b>Constituant</b>	<b>Unité</b>	<b>Étendue</b>
B	ug/g	20-650
Bi	ug/g	0.2-30
Cl	ug/g	100-200
Er	ug/g	1.0-1.7
Gd	ug/g	1.8-3.1
Ge	ug/g	0.1-4
In	ug/g	0.1-0.2
Pr	ug/g	2.1-2.4
SO <sub>3</sub>	%	0.24-0.45
Tl	ug/g	0.08-0.24

### **TRAÇABILITÉ**

Les valeurs certifiées mentionnées dans la présente sont basées sur la valeur consensuelle résultant de l'analyse statistique des données du programme de mesure interlaboratoire.

### **DATE DE LA CERTIFICATION**

Le certificat du WMG-1 a été publié en 1994. Cette version-ci du certificat, qui est datée de 2004, a pour but de faire connaître des valeurs nouvelles ou améliorées. Elle comporte neuf nouvelles valeurs certifiées, quarante-six nouvelles valeurs provisoires et dix nouvelles valeurs informatives.

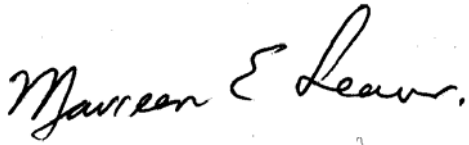
### **PÉRIODE DE VALIDITÉ**

Ces valeurs certifiées sont valides jusqu'en 2009. La stabilité du matériau sera vérifiée tous les deux ans. Les acheteurs seront avisés de tout changement important.

### **AVIS JURIDIQUE**

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

**AGENT DE CERTIFICATION**



---

Maureen E. Leaver

**POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS**

**PCMRC  
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**

Brownlee, K.A., Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering; John-Wiley and Sons, Inc.; New York; 1960.