



# Certificat d'analyse

Matériau de référence certifié

---

## SEFY-1

Matériau de Référence Certifié – levure enrichie en sélénium marquée au sélénium-82

SEFY-1 est un Matériau de Référence Certifié (MRC) de levure enrichie en sélénium (sélénisées) marqué au sélénium-82 du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) avec des informations sur la teneur en sélénométhionine et en sélénium total. Une unité de SEFY-1 consiste en environ 5 grammes de levure enrichie en sélénium dans un flacon en verre ambré. Ce matériau est destiné à être utilisé comme étalon marqué isotopiquement et apparié à la matrice pour l'analyse par dilution isotopique des levures enrichie en sélénium. La composition isotopique du sélénium dans ce matériau est estimée à  $n(^{82}\text{SeMet})/n(\text{SeMet}) = 0,942$  mol/mol.

Le tableau 1 montre les analytes pour lesquels des valeurs certifiées ont été établies pour SEFY-1. Les incertitudes élargies associées aux valeurs certifiées ont été calculées selon le Comité commun pour les guides en métrologie (JCGM) [1] et correspondent à un niveau de confiance d'environ 95 % ( $k = 2$ ).

**Tableau 1 : Valeurs certifiées et incertitudes élargies ( $k = 2$ ) pour SEFY-1**

Composé	Fraction massique mg/kg
sélénométhionine (a)	635,6 ± 17,2
sélénométhionine, en tant que Se (a)	261,2 ± 7,1
sélénium total (b)	322,1 ± 5,2

Veuillez consulter les sections ci-dessous pour obtenir des explications supplémentaires

Période de validité: jusqu'à juin 2028  
Conditions d'entreposage: -20 °C

## Utilisation prévue

Ce matériau de référence certifié est destiné à l'étalonnage des instruments et à l'évaluation des méthodes de détermination de la sélénométhionine et du sélénium total dans la levure ou les matériaux de matrice similaire. Ce matériau n'est pas destiné à un usage nutritionnel, médical ou diagnostique. Une masse minimale d'échantillon de 250 mg est recommandée.

## Préparation du matériau

Un échantillon de levure enrichie en sélénium (levure cultivée dans un milieu riche en sélénium marqué à l'isotope 82) a été fermenté selon des protocoles commerciaux, lavé et lyophilisé. Les paillettes ont été écrasées et le matériel a été homogénéisé. Ce matériau a ensuite été mis en bouteille "tel quel" dans des bouteilles en verre ambré à une masse nominale de 5g. Pendant la mise en bouteille, du gaz argon a été utilisé pour purger l'espace de tête des bouteilles.

## Caractérisation du matériau

La liste explicative des lettres figurant à côté de chaque composé (tableau #) renvoie à la méthode instrumentale utilisée pour obtenir les mesures :

- a) dilution isotopique par chromatographie en phase liquide couplée à un spectromètre de masse à plasma induit (ID-HPLC-ICP-MS) [2-7]
- b) spectrométrie de masse à plasma induit à dilution isotopique (ID-ICP-MS) [7]

## Traçabilité métrologique

Les résultats présentés dans le présent certificat sont traçables au Système international d'unités (SI) au moyen de par le biais d'étalons préparés par gravimétrie de pureté établie et de MRC produits par les Instituts Nationaux de Métrologie. À ce titre, SEEY-1 peut servir de matériau de référence approprié pour les programmes d'assurance qualité des laboratoires, comme il est décrit dans la norme ISO/IEC 17025.

## Homogénéité

L'homogénéité de ce matériau a été testée au CNRC par ID-ICP-MS. Les résultats des sous-échantillons ont été évalués en utilisant le modèle d'effets aléatoires Bayésien d'analyse de la variance (ANOVA) [8] afin de déterminer les composantes d'inhomogénéité intra-unité et inter-unités.

## Stabilité

L'étude de stabilité en cours de transport a été réalisée en utilisant une approche isochrone. La sélénométhionine et le sélénium total ont été jugés stables dans des conditions de transport typiques (jusqu'à trois semaines à des températures allant jusqu'à 40 °C et jusqu'à huit semaines à 20 °C). La surveillance de la stabilité à long terme se poursuivra tout au long du cycle de vie du MRC.

## Incertitude

L'incertitude élargie ( $U$ ) pour toutes les valeurs est égale à  $U = k u_c$ ,  $u_c$  étant l'incertitude type composée calculée conformément au JCGM [1] et  $k$  étant le facteur de couverture. Un facteur de couverture de  $k = 2$  a été appliqué, ce qui correspond à un niveau de confiance d'environ 95 %.

Toutes les sources raisonnables d'incertitude liées aux valeurs certifiées du tableau 1 ont été prises en compte. L'estimation de l'incertitude combinée comprend les incertitudes dues à la caractérisation du lot, à la variation possible inter-unité et à la stabilité du matériau.

## **Entreposage**

Le matériau doit être entreposé à une température inférieure ou égale à  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou moins.

## **Instructions de manipulation et d'utilisation**

Avant de l'utiliser, il faut laisser le flacon se réchauffer à la température ambiante, et le contenant doit être tourné et agité pour assurer que son contenu est bien mélangé. La bouteille doit ensuite être bien refermée et entreposée de nouveau à une température de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Après la première ouverture de la bouteille, un sous-échantillonnage répétitif du MRC et son entreposage peuvent avoir un impact sur la valeur certifiée. Il incombe aux utilisateurs de démontrer que leurs procédures de sous-échantillonnage et d'entreposage n'ont aucune incidence sur les valeurs certifiées.

## **Renseignements sur la santé et la sécurité**

Seul un personnel qualifié devrait manipuler ce matériau et des méthodes d'élimination appropriées doivent être suivies. Une Fiche de données de sécurité (FDS) est disponible à l'adresse [doi.org/10.4224/crm.2025.seeey-1](https://doi.org/10.4224/crm.2025.seeey-1). Réservé à l'usage du laboratoire uniquement; non destiné à la consommation humaine, aux usages thérapeutiques, aux médicaments, aux usages domestiques ou à tout autre usage.

## **Période de validité**

Les valeurs certifiées sont valides jusqu'à juin 2028, pourvu que les conditions d'entreposage et les instructions de manipulation et d'utilisation précisées dans le présent certificat soient respectées.

## **Système de gestion de la qualité**

Le CNRC est l'institut national de métrologie (INM) du Canada et est signataire de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures (CIPM MRA). Le CIPM MRA a été développé en réponse à un besoin croissant d'un système ouvert, transparent et complet pour donner aux utilisateurs des informations quantitatives fiables sur la comparabilité des services nationaux de métrologie et de fournir la base technique des accords plus larges négociés pour les échanges internationaux, le commerce et les affaires réglementaires. Notre Système de gestion de la qualité pour les services de mesure et les matériaux de référence certifiés est conforme aux exigences des normes ISO/IEC 17025 et ISO 17034.

## **Description de la terminologie**

Les valeurs certifiées sont celles en lesquelles le CNRC a le plus haut degré de confiance et pour lesquelles toutes les sources connues et présumées d'erreur systématique ont été prises en compte et incluses dans les incertitudes élargies rapportées.

## **Informations supplémentaires**

Les renseignements bibliographiques et toute autre information technique complémentaire sont disponibles à l'adresse [doi.org/10.4224/crm.2025.seeey-1](https://doi.org/10.4224/crm.2025.seeey-1).

## **Références**

1. JCGM100:2008. Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement. Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM); 2008. 8. <https://doi.org/10.59161/JCGM100-2008E>
2. McSheehy S, Yang L, Sturgeon R, Mester Z. Determination of Methionine and Selenomethionine in Selenium-Enriched Yeast by Species-Specific Isotope Dilution with

Liquid Chromatography–Mass Spectrometry and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry Detection. *Anal. Chem.* 2005; 77: 344-349. [doi.org/10.1021/ac048637e](https://doi.org/10.1021/ac048637e)

3. McSheehy S, Kelly J, Tessier L, Mester Z. Identification of selenomethionine in selenized yeast using two-dimensional liquid chromatography-mass spectrometry based proteomic analysis. *Analyst.* 2005; 130: 35-37. [doi.org/10.1039/b414246b](https://doi.org/10.1039/b414246b)
4. Yang L, Sturgeon RE, McSheehy S, Mester Z. Comparison of extraction methods for quantitation of methionine and selenomethionine in yeast by species specific isotope dilution gas chromatography–mass spectrometry. *J. Chromatogr. A.* 2004; 1055: 177-184. [doi.org/10.1016/j.chroma.2004.09.018](https://doi.org/10.1016/j.chroma.2004.09.018)
5. LeBlanc, KL, Le, PM, Meija, J, Ding, J, Melanson, J, Mester, Z. Preparation and certification of natural and <sup>82</sup>Se-labelled selenomethionine reference materials. *J. Anal. At. Spectrom.* 2021; 36, 416-428. [doi.org/10.1039/d0ja00411a](https://doi.org/10.1039/d0ja00411a)
6. LeBlanc KL, Kawamoto MS; Le PM, Grinberg P, Nadeau K, Yang L, Nogueira ARDA, Mester Z. Quantitation of Selenomethionine in Multivitamins and Selenium Supplements by High Performance Liquid Chromatography Inductively-Coupled Plasma Mass Spectrometry. *Food Anal. Method.* 2019; 12: 1316-1326. [doi.org/10.1007/s12161-019-01442-6](https://doi.org/10.1007/s12161-019-01442-6)
7. Mester Z. *et al.* Certification of a new selenized yeast reference material (SELM-1) for methionine, selenomethionine and total selenium content and its use in an intercomparison exercise for quantifying these analytes. *Anal. Bioanal. Chem.* 2006; 385: 168-180. [doi.org/10.1007/s00216-006-0338-0](https://doi.org/10.1007/s00216-006-0338-0)
8. van der Veen AMH. Bayesian analysis of homogeneity studies in the production of reference materials. *Accred. Qual. Assur.* 2017; 22 (6): 307-319. [doi.org/10.1007/s00769-017-1292-6](https://doi.org/10.1007/s00769-017-1292-6)

## Auteurs

Kelly L. LeBlanc,<sup>1</sup> Grégoire Horndli,<sup>2</sup> Juris Meija,<sup>1</sup> Patricia Grinberg,<sup>1</sup> Michelle M.G. Chartrand,<sup>1</sup> Marc-Antoine Bergeron,<sup>2</sup> Manon Beauchemin,<sup>2</sup> Dany D'Amours,<sup>2</sup> Aurore Dachon,<sup>2</sup> Patricia Lock,<sup>2</sup> Caroline Sotomey,<sup>2</sup> Zoltan Mester<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de recherche en métrologie, Conseil national de recherches du Canada, 1200, chemin Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0R6, Canada

<sup>2</sup> Thérapeutique en santé humaine. Conseil national de recherches du Canada, 6100 avenue Royalmount, Montréal (Québec) H4P 2R2, Canada

## Remerciements

Les membres du personnel du CNRC suivants ont contribué à la production et à la certification de SEEY-1: Adrian Simon, Kenny Nadeau, Indu Pihillagawa Gedara, Jake Carter, Juan « Helen » He. Le CNRC tient également à remercier Zhigen Zhang (Lallemand; Montréal, Canada) et Patrick Denoncourt (Agriculture et Agroalimentaire Canada; St-Hyacinthe, Canada).

Date d'émission : juin 2028

Version du document : 20250626

Approuvé par : \_\_\_\_\_

Patricia Grinberg, Ph.D.  
Chef d'équipe, Métrologie chimique - inorganique

Ce certificat est valide uniquement si le matériau correspondant a été obtenu directement auprès du CNRC ou d'un revendeur autorisé. Les utilisateurs doivent s'assurer que le certificat à leur disposition est à jour. Pour les mises à jour, veuillez consulter le site suivant : [doi.org/10.4224/crm.2025.seeey-1](https://doi.org/10.4224/crm.2025.seeey-1).

**Veuillez adresser tout commentaire, renseignement ou demande au :**

Conseil national de recherches du Canada  
Centre de recherche en métrologie  
1200, chemin Montréal  
Bâtiment M-36, salle 1029  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

**Téléphone :** 613-993-2359

**Télécopieur :** 613-993-8915

**Courriel :** [CRM.sales-ventes.MRC@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:CRM.sales-ventes.MRC@nrc-cnrc.gc.ca)

The logo for the Government of Canada, featuring the word "Canada" in a serif font with a small Canadian flag to the right.