

**ISO FDIS 18589-3:2023 (Ffr)**

ISO/TC 85/SC 2

Date: Troisième édition

2023-05-09 07

Secrétariat: AFNOR

Version corrigée  
2024-08

Formatted: Font: Bold

Style Definition

Formatted: Font: 14 pt, Bold, French (France)

Formatted: zzCover large, Space Before: 0 pt, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted

Formatted: French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers

Mesurage de la radioactivité dans  
l'environnement — Sol —

Formatted

Partie 3:  
Méthode d'essai des radionucléides émetteurs gamma par  
spectrométrie gamma

Formatted: Cover Title\_A2, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted

Measurement of radioactivity in the environment — Soil — Part 3: Test method of gamma-emitting radionuclides using gamma-ray spectrometry

Formatted: English (United States)

Formatted: English (United States)

Part 3: Test method of gamma-emitting radionuclides using gamma-ray spectrometry ICS:  
17.240.13.080.01

Formatted: Font: Not Italic, English (United States)

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

Formatted: Font: Bold



# iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

[ISO 18589-3:2023](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/647e4cbe-e63d-42c9-adf7-81218c49ff48/iso-18589-3-2023>



© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: Phone: + 41 22 749 01 11  
E-mail: copyright@iso.org  
Web: www.iso.org

Website: www.iso.org

Publié en Suisse

- Formatted: Font: Bold
- Formatted: Font: Bold
- Formatted: Font: Bold
- Formatted: Font: Bold, English (United Kingdom)
- Formatted: HeaderCentered, Space After: 0 pt
- Formatted: Left: 42.55 pt, Right: 42.55 pt, Bottom: 28.35 pt, Gutter: 0 pt, Header distance from edge: 36 pt, Footer distance from edge: 14.15 pt
- Formatted: Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers
- Formatted: Default Paragraph Font, French (France)
- Formatted: Default Paragraph Font, French (France)
- Formatted: English (United Kingdom)
- Formatted: zzCopyright address, Indent: First line: 0 pt, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers
- Formatted: English (United Kingdom)
- Formatted: English (United Kingdom)
- Formatted: French (France)
- Formatted: French (France)
- Formatted: French (France)
- Formatted: Indent: First line: 0 pt, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers

iTeh Standards  
(https://standards.itih.ai)  
Document Preview

ISO 18589-3:2023

https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/647e4cbe-e63d-42c9-adf7-81218c49ff48/iso-18589-3-2023

- Formatted: FooterPageRomanNumber
- Formatted: Font: 11 pt

Sommaire Page

**Avant-propos** ..... vi

**Introduction** ..... viii

**1** **Domaine d'application** ..... 1

**2** **Références normatives** ..... 1

**3** **Termes, définitions et symboles** ..... 2

**3.1** **Termes et définitions** ..... 2

**3.2** **Symboles** ..... 2

**4** **Principe** ..... 4

**5** **Sources de référence** ..... 5

**5.1** **Source(s) utilisée(s) pour l'étalonnage en énergie** ..... 5

**5.2** **Source(s) de référence pour l'étalonnage en rendement** ..... 5

**5.2.1** **Généralités** ..... 5

**5.2.2** **Sources de référence pour les chaînes de spectrométrie gamma de laboratoire** ..... 5

**5.2.3** **Sources de référence utilisées avec des méthodes numériques** ..... 6

**6** **Équipement de spectrométrie gamma** ..... 6

**6.1** **Description générale** ..... 6

**6.2** **Types de détecteurs** ..... 7

**6.3** **Alimentation haute tension** ..... 7

**6.4** **Préamplificateur** ..... 7

**6.5** **Cryostat ou refroidisseur électrique** ..... 7

**6.6** **Blindage** ..... 8

**6.7** **Électronique d'acquisition analogique ou numérique** ..... 8

**6.7.1** **Généralités** ..... 8

**6.7.2** **Électronique analogique** ..... 8

**6.7.3** **Système électronique numérique de traitement des signaux (DSP)** ..... 9

**6.8** **Ordinateur avec logiciels et matériels périphériques associés** ..... 9

**7** **Données relatives à la décroissance nucléaire** ..... 10

**8** **Conteneur d'échantillon** ..... 10

**9** **Mode opératoire** ..... 11

**9.1** **Conditionnement des échantillons pour les besoins du mesurage** ..... 11

**9.2** **Niveau de bruit de fond du laboratoire** ..... 12

**9.3** **Étalonnage** ..... 12

**9.3.1** **Étalonnage en énergie** ..... 12

**9.3.2** **Étalonnage en rendement** ..... 13

**9.4** **Corrections requises pour les mesurages des radionucléides naturels** ..... 15

**9.5** **Contrôle de la qualité** ..... 15

**10** **Expression des résultats** ..... 15

**10.1** **Calcul de l'activité massique** ..... 15

**10.1.1** **Généralités** ..... 15

**10.1.2** **Corrections du temps mort et des empilements (voir l'ISO 20042)** ..... 16

**10.1.3** **Corrections de décroissance** ..... 17

**10.1.4** **Correction de l'effet d'auto-absorption** ..... 17

**10.1.5** **Sommation des coïncidences vraies** ..... 19

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: HeaderCentered, Left, Space After: 0 pt

Formatted: Font: Bold

Formatted: FooterPageRomanNumber

Formatted: Font: 11 pt

10.2	Incertitude-type	20
10.3	Seuil de décision	21
10.4	Limite de détection	22
10.5	Limites de l'intervalle élargi	22
10.5.1	Limites de l'intervalle élargi probabilistiquement symétrique	22
10.5.2	Intervalle élargi le plus court	23
10.6	Corrections relatives aux contributions d'autres radionucléides et du bruit de fond	23
10.6.1	Généralités	23
10.6.2	Contribution des autres radionucléides	24
10.6.3	Contribution du bruit de fond	25
11	Rapport d'essai	26
<b>Annexe A (informative) Analyse par spectrométrie gamma de radionucléides naturels présents dans des échantillons de sol</b>		
		28
<b>Annexe B (informative) Correction de l'auto-atténuation<sup>[21][22]</sup></b>		
		35
<b>Annexe C (informative) Sommation des coïncidences vraies</b>		
		38
<b>Annexe D (informative) Calcul de l'activité massique à partir d'un spectre de rayonnement gamma par soustraction d'un bruit de fond linéaire</b>		
		41
<b>Bibliographie</b>		
		44
<b>Avant-propos</b>		
		v
<b>Introduction</b>		
		vi
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Termes, définitions et symboles	2
3.1	Termes et définitions	2
3.2	Symboles	2
4	Principe	4
5	Sources de référence	4
5.1	Source(s) utilisée(s) pour l'étalonnage en énergie	4
5.2	Source(s) de référence pour l'étalonnage en rendement	5
5.2.1	Généralités	5
5.2.2	Sources de référence pour les chaînes de spectrométrie gamma de laboratoire	5
5.2.3	Sources de référence utilisées avec des méthodes numériques	6
6	Équipement de spectrométrie gamma	6
6.1	Description générale	6
6.2	Types de détecteurs	7
6.3	Alimentation haute tension	7
6.4	Préamplificateur	7
6.5	Cryostat ou refroidisseur électrique	7
6.6	Blindage	8
6.7	Électronique d'acquisition analogique ou numérique	8
6.7.1	Généralités	8
6.7.2	Électronique analogique	8

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: HeaderCentered, Space After: 0 pt

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold, English (United Kingdom)

iTeh Standards

(<https://standards.itih.ai>)

Document Preview

ISO 18589-3:2023

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/647e4cbe-c63d-42c9-ad17-81218c49ff48/iso-18589-3-2023>

Formatted: FooterPageRomanNumber

Formatted: Font: 11 pt

6.7.3	Système électronique numérique de traitement des signaux (DSP)	9
6.8	Ordinateur avec logiciels et matériels périphériques associés	9
7	Données relatives à la décroissance nucléaire	10
8	Conteneur d'échantillon	10
9	Mode opératoire	10
9.1	Conditionnement des échantillons pour les besoins du mesurage	10
9.2	Niveau de bruit de fond du laboratoire	11
9.3	Étalonnage	12
9.3.1	Étalonnage en énergie	12
9.3.2	Étalonnage en rendement	13
9.4	Corrections requises pour les mesurages des radionucléides naturels	15
9.5	Contrôle de la qualité	15
10	Expression des résultats	15
10.1	Calcul de l'activité massique	15
10.1.1	Généralités	15
10.1.2	Corrections du temps mort et des empilements (voir l'ISO 20042)	16
10.1.3	Corrections de décroissance	16
10.1.4	Correction de l'effet d'auto-absorption	17
10.1.5	Sommation des coïncidences vraies	18
10.2	Incertitude type	20
10.3	Seuil de décision	21
10.4	Limite de détection	21
10.5	Limites de l'intervalle élargi	21
10.5.1	Limites de l'intervalle élargi probabilistiquement symétrique	21
10.5.2	Intervalle élargi le plus court	22
10.6	Corrections relatives aux contributions d'autres radionucléides et du bruit de fond	22
10.6.1	Généralités	22
10.6.2	Contribution des autres radionucléides	23
10.6.3	Contribution du bruit de fond	23
11	Rapport d'essai	24
Annexe A (informative)	Analyse par spectrométrie gamma de radionucléides naturels présents dans des échantillons de sol	26
Annexe B (informative)	Correction de l'auto-atténuation	32
Annexe C (informative)	Sommation des coïncidences vraies	35
Annexe D (informative)	Calcul de l'activité massique à partir d'un spectre de rayonnement gamma par soustraction d'un bruit de fond linéaire	38
Bibliographie		40

Formatted: Font: Bold  
Formatted: Font: Bold  
Formatted: HeaderCentered, Left, Space After: 0 pt  
Formatted: Font: Bold

Formatted: FooterPageRomanNumber  
Formatted: Font: 11 pt

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 18589-3:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique. La principale modification est la suivante:

- correction de la **Formule (4)**. **Formule (4)**.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 18589 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

**La présente version corrigée de l'ISO 18589-3:2023 inclut les corrections suivantes:**

- **dans le domaine d'application, le 4<sup>e</sup> paragraphe a été remplacé par: «Cette méthode peut être mise en œuvre en utilisant un germanium ou un autre type de détecteur d'une résolution inférieure à 5 keV»;**

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: HeaderCentered, Space After: 0 pt

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold, English (United Kingdom)

Field Code Changed

Formatted: French (France)

Formatted: French (France)

Field Code Changed

Formatted: French (France)

Formatted: French (France)

Field Code Changed

Formatted: French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: FooterPageRomanNumber

Formatted: Font: 11 pt

**ISO/EDIS 18589-3:2023 (Fr)**

— dans l'Annexe B, la Formule (B.8) et la Formule (B.10) ont été corrigées.

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: HeaderCentered, Left, Space After: 0 pt

Formatted: Font: Bold

iTeh Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

ISO 18589-3:2023

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/647e4cbe-e63d-42c9-adf7-81218c49ff48/iso-18589-3-2023>

© ISO 2023 – Tous droits réservés

vii

Formatted: FooterPageRomanNumber

Formatted: Font: 11 pt

© ISO 2023 – Tous droits réservés

vii

## Introduction

Tout individu est exposé à des rayonnements naturels. Les sources naturelles de rayonnement sont les rayons cosmiques et les substances radioactives naturellement présentes dans la terre, la faune et la flore, incluant le corps humain. À cette exposition naturelle aux rayonnements s'ajoute celle issue des activités anthropiques mettant en œuvre des rayonnements et des substances radioactives. Certaines de ces activités, dont l'exploitation minière et l'utilisation de minerais contenant des matières radioactives naturelles (MRN) ainsi que la production d'énergie par combustion de charbon contenant ces substances, ne font qu'augmenter l'exposition des sources naturelles de rayonnement. Les centrales électriques nucléaires et autres installations nucléaires emploient des matières radioactives et génèrent des effluents et des déchets radioactifs dans le cadre de leur exploitation et leur déclassement. L'utilisation de matières radioactives dans les secteurs de l'industrie, de l'agriculture et de la recherche connaît un essor mondial.

Toutes ces activités anthropiques provoquent des expositions aux rayonnements qui ne représentent qu'une petite fraction du niveau moyen mondial d'exposition naturelle. Dans les pays développés, l'utilisation des rayonnements à des fins médicales représente la plus importante source anthropique d'exposition aux rayonnements et qui, de plus, ne cesse d'augmenter. Ces applications médicales englobent la radiologie diagnostique, la radiothérapie, la médecine nucléaire et la radiologie interventionnelle.

L'exposition aux rayonnements découle également d'activités professionnelles. Elle est subie par les employés des secteurs de l'industrie, de la médecine et de la recherche qui utilisent des rayonnements ou des substances radioactives, ainsi que par les passagers et le personnel navigant pendant les voyages aériens. Le niveau moyen des expositions professionnelles est généralement inférieur au niveau moyen mondial des expositions naturelles aux rayonnements (voir la Référence [1]).

Du fait de l'utilisation croissante des rayonnements, le risque pour la santé et les préoccupations du public augmentent. Par conséquent, toutes ces expositions sont régulièrement évaluées afin:

- de mieux connaître les niveaux mondiaux et les tendances temporelles de l'exposition du public et des salariés;
- d'évaluer les composantes de l'exposition et de chiffrer leur importance relative;
- d'identifier de nouvelles problématiques qui peuvent mériter une plus grande attention et une surveillance. Alors que les doses reçues par les travailleurs sont le plus souvent mesurées directement, celles reçues par le public sont habituellement évaluées par des méthodes indirectes qui consistent à exploiter les résultats des mesurages de la radioactivité de déchets, effluents et/ou échantillons environnementaux.

Afin de garantir que les données obtenues dans le cadre de programmes de surveillance de la radioactivité permettent de répondre à l'objectif de l'évaluation, il est primordial que les parties prenantes (par exemple, les exploitants de site nucléaire, les organismes de réglementation et les autorités locales) conviennent des méthodes et modes opératoires appropriés pour obtenir des échantillons représentatifs ainsi que pour la manipulation, le stockage, la préparation et le mesurage des échantillons pour essai. Il est également nécessaire de procéder systématiquement à une évaluation de l'incertitude globale de mesure. Pour toute décision en matière de santé publique s'appuyant sur des mesures de la radioactivité, il est capital que les données soient fiables, comparables et adéquates par rapport à l'objectif de l'évaluation; c'est pourquoi les normes internationales spécifiant des méthodes d'essai des radionucléides qui ont été vérifiées par des essais et validées sont un outil important dans l'obtention de tels résultats de mesure. L'application de normes permet également de garantir la comparabilité des résultats d'essai dans le temps et entre différents

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: HeaderCentered, Space After: 0 pt

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold, English (United Kingdom)

Formatted: FooterPageRomanNumber

Formatted: Font: 11 pt

laboratoires d'essai. Les laboratoires les appliquent pour démontrer leurs compétences techniques et pour passer les essais d'aptitude lors d'e comparaisons interlaboratoires, deux conditions préalables à l'obtention d'une accréditation nationale.

À l'heure actuelle, plus d'une centaine de Normes internationales sont à la disposition des laboratoires d'essai pour leur permettre de mesurer les radionucléides dans différentes matrices.

Les normes générales aident les laboratoires d'essai à maîtriser le processus de mesure en définissant les exigences et méthodes générales d'étalonnage des appareils et de validation des techniques. Ces normes viennent à l'appui de normes spécifiques qui décrivent les méthodes d'essai à mettre en œuvre par le personnel, par exemple pour différents types d'échantillons. Les normes spécifiques couvrent les méthodes d'essai relatives aux:

- radionucléides naturels (le <sup>40</sup>K, le <sup>3</sup>H, le <sup>14</sup>C et les radionucléides des familles radioactives du thorium et de l'uranium, notamment le <sup>226</sup>Ra, le <sup>228</sup>Ra, le <sup>234</sup>U, le <sup>238</sup>U et le <sup>210</sup>Pb) qui peuvent être retrouvés dans des matériaux issus de sources naturelles ou qui peuvent être émis par des procédés technologiques impliquant des matières radioactives naturelles (par exemple l'exploitation minière et le traitement des sables minéraux ou la production et l'utilisation d'engrais phosphatés);
- radionucléides anthropiques, tels que les éléments transuraniens (américium, plutonium, neptunium, curium), le <sup>3</sup>H, le <sup>14</sup>C, le <sup>90</sup>Sr et les radionucléides émetteurs gamma retrouvés dans les déchets, les effluents liquides et gazeux, dans les matrices environnementales (telles que l'eau, l'air, le sol, le biote), dans l'alimentation et dans les aliments pour animaux à la suite de rejets autorisés dans l'environnement, d'une contamination par des retombées radioactives engendrées par l'explosion dans l'atmosphère de dispositifs nucléaires et d'une contamination par des retombées radioactives résultant d'accidents tels que ceux qui se sont produits à Tchernobyl et à Fukushima.

La fraction du débit de dose d'exposition au rayonnement bruit de fond, due aux rayonnements environnementaux, principalement aux rayonnements gamma, qu'une personne reçoit est très variable et dépend de plusieurs facteurs tels que la radioactivité de la roche locale et du sol local, la nature des matériaux de construction et la construction des bâtiments dans lesquels les personnes vivent ou travaillent.

Une détermination fiable de l'activité massique des radionucléides émetteurs gamma dans différentes matrices est nécessaire pour évaluer le niveau potentiel d'exposition des êtres humains, vérifier la conformité à la législation en matière d'environnement et de radioprotection ou donner des recommandations visant à limiter les risques sur la santé. Les radionucléides émetteurs gamma sont également utilisés en tant que traceurs en biologie, médecine, physique, chimie et ingénierie. Un mesurage précis de l'activité des radionucléides est également nécessaire pour la sécurité intérieure et dans le cadre du traité de non-prolifération (T.N.P.).

Le présent document doit être utilisé dans le cadre d'un système de management de l'assurance qualité (ISO/IEC 17025).

L'ISO 18589 est publiée en plusieurs parties, à utiliser ensemble ou séparément selon les besoins. Elles sont complémentaires entre elles et s'adressent aux personnes chargées de déterminer la radioactivité présente dans les sols, les socles rocheux et le minerai (MRN ou MRNAT). Les deux premières parties sont générales et décrivent la définition des programmes et des techniques d'échantillonnage, des méthodes de traitement général d'échantillons dans le laboratoire (ISO 18589-1), ainsi que la stratégie d'échantillonnage et la technique d'échantillonnage des échantillons de sol, la manipulation et la préparation des échantillons de sol (ISO 18589-2). L'ISO 18589-3, l'ISO 18589-4 et l'ISO 18589-5 traitent de méthodes d'essai propres à un nucléide pour quantifier l'activité massique des radionucléides émetteurs gamma (ISO 18589-3 et

Formatted: Font: Bold  
Formatted: Font: Bold  
Formatted: HeaderCentered, Left, Space After: 0 pt  
Formatted: Font: Bold

Formatted: FooterPageRomanNumber  
Formatted: Font: 11 pt

**ISO/EDIS 18589-3:2023 (Fr)**

ISO 20042), des isotopes de plutonium (ISO 18589-4) et <sup>90</sup>Sr (ISO 18589-5) des échantillons de sol. L'ISO 18589-6 traite des mesurages non spécifiques pour quantifier rapidement des activités alpha globale ou bêta globale et l'ISO 18589-7 décrit un mesurage in situ de radionucléides émetteurs gamma.

Les méthodes d'essai décrites dans les normes ISO 18589-3 à ISO 18589-6 peuvent également être utilisées pour mesurer les radionucléides dans une boue, dans un sédiment, dans un matériau de construction et dans des produits de construction en suivant un mode opératoire d'échantillonnage approprié.

Le présent document fait partie d'un ensemble de Normes internationales traitant du mesurage de la radioactivité dans l'environnement.

- Formatted: Font: Bold
- Formatted: Font: Bold
- Formatted: HeaderCentered, Space After: 0 pt
- Formatted: Font: Bold
- Formatted: Font: Bold, English (United Kingdom)

iTeh Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

ISO 18589-3:2023

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/647e4cbe-e63d-42c9-adf7-81218c49ff48/iso-18589-3-2023>

- Formatted: FooterPageRomanNumber
- Formatted: Font: 11 pt

\*

© ISO 2023 – Tous droits réservés

© ISO 2023 – Tous droits réservés

x

# Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol —

## Partie 3: Méthode d'essai des radionucléides émetteurs gamma par spectrométrie gamma

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'identification et le mesurage de l'activité d'un grand nombre de radionucléides émetteurs gamma, dans des sols, par spectrométrie gamma. Cette méthode non destructive applicable à des échantillons de grand volume (jusqu'à 3 l) permet de déterminer, par un seul mesurage, tous les émetteurs présents dont l'énergie des photons est comprise entre 5 keV et 3 MeV.

La méthode d'essai générique et les principes fondamentaux d'utilisation de la spectrométrie gamma sont décrits dans l'ISO 20042.

Le présent document peut être utilisé par les laboratoires d'essai réalisant des mesures de radioactivité en routine, car la majorité des radionucléides émetteurs gamma est caractérisée par des raies d'émission gamma entre 40 keV et 2 MeV.

Cette méthode peut être mise en œuvre en utilisant un germanium ou un autre type de détecteur d'une résolution supérieure inférieure à 5 keV.

Le présent document a pour objet les méthodes et les pratiques de détermination de l'activité des radionucléides émetteurs gamma présents dans les sols, notamment dans les roches provenant du socle rocheux et de minerai, les matériaux et les produits de construction, les poteries, etc. Ces sols et matériaux contiennent des matières radioactives naturelles (MRN), ou sont le résultats de procédés technologiques mettant en œuvre des matières radioactives naturelles améliorées technologiquement (MRNAT), telles que l'exploitation minière et le traitement des sables minéraux, la production et l'utilisation d'engrais phosphatés, ainsi que les boues et les sédiments. Utilisée en général dans un but de radioprotection, cette méthode de détermination de l'activité des radionucléides émetteurs gamma est parfaitement adaptée à la surveillance de l'environnement et à l'inspection d'un site et permet, en cas d'accident, une évaluation rapide du niveau de radioactivité gamma. Elle peut concerner les sols de jardins ou des terres agricoles, les sols de sites urbains ou industriels pouvant contenir des débris de matériaux de construction, ainsi que les sols qui n'ont pas été modifiés par des activités humaines.

Lorsque la caractérisation radiologique d'un matériau non tamisé supérieur à 200 µm ou à 250 µm, de nature pétrographique ou d'origine anthropogénique, tels que des débris de matériaux de construction, est nécessaire, ce matériau peut être broyé afin d'obtenir un échantillon homogène pour les essais décrits dans l'ISO 18589-2.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

Formatted: Font: 9 pt, Bold  
Formatted: Centered, Space After: 12 pt

Formatted: French (France)

Formatted: Font: (Asian) Japanese, (Other) French (France)

Formatted: Main Title 2, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and

Formatted: Font: (Asian) Japanese, (Other) French (France)

Formatted: Font: (Asian) Japanese, (Other) French (France)

Formatted: Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers, Tab stops: Not at 21.6 pt

Formatted: French (France)

Formatted: Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted: French (France)

Formatted: Default Paragraph Font, French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: Default Paragraph Font, French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: French (France), Not Highlight

Formatted: French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: Default Paragraph Font, French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: Default Paragraph Font, French (France)

Formatted: Default Paragraph Font, French (France)

Formatted: French (France)

Formatted: Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers, Tab stops: Not at 21.6 pt

Formatted: French (France)

Formatted: Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted: English (United Kingdom)

## ISO/IEC 18589-3:2023 (Fr)

ISO 10703, Qualité de l'eau — Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai par spectrométrie gamma à haute résolution

ISO 11074, Qualité du sol — Vocabulaire

ISO 11074, Qualité du sol — Vocabulaire

ISO/IEC 17025, Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

ISO 18589-1, Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol — Partie 1: Lignes directrices générales et définitions

ISO 20042:2019, Mesurage de la radioactivité — Radionucléides émetteurs gamma — Méthode d'essai générique par spectrométrie gamma

ISO 80000-10, Grandeurs et unités — Partie 10: Physique atomique et nucléaire

Guide ISO/IEC 98-1, Incertitude de mesure — Partie 1: Introduction à l'expression de l'incertitude de mesure

### 3 Termes, définitions et symboles

#### 3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 10703, l'ISO 11074, l'ISO 18589-1, l'ISO 20042 et l'ISO 80000-10 s'appliquent.

#### 3.2 Symboles

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 10703, l'ISO 11074, l'ISO 18589-1, l'ISO 20042 et l'ISO 80000-10 s'appliquent.

Symbole	Signification	Unité
$A$	Activité de chaque radionucléide présent dans la source d'étalonnage, au moment de l'étalonnage	Bq
$a, a_c$	Activité massique de chaque radionucléide, sans et avec correction	Bq·kg <sup>-1</sup>
$\epsilon_E, \epsilon_E$	Rendement du détecteur à l'énergie $E$ , avec la géométrie de mesure utilisée	
$f_E$	Facteur de correction incluant toutes les corrections nécessaires	
$f_{att}(E)$	Facteur de correction de l'auto-atténuation à l'énergie photonique $E$	
$F_{att}(E)_{\text{échantillon}}$ $F_{att}(E)_{\text{étalon}}$ $F_{att}(E)_{\text{échantillon}}$ $F_{att}(E)_{\text{étalon}}$	Facteur d'atténuation, à l'énergie photonique $E$ , de l'échantillon et de l'étalon, respectivement	
$f_d$	Facteur de correction de la décroissance pour une date de référence	

Formatted: Font: Bold  
Formatted: Font: Bold  
Formatted: HeaderCentered, Space After: 0 pt  
Formatted: Font: Bold  
Formatted: Font: Bold, English (United Kingdom)

Formatted: Font: Not Bold  
Formatted: Font: Not Bold  
Formatted: Font: Not Bold  
Formatted: French (France)  
Formatted: Left  
Formatted: Tab stops: Not at 47 pt + 94 pt  
Formatted: French (France)  
Formatted: French (France)  
Formatted: Left  
Formatted: FooterPageRomanNumber  
Formatted: Font: 11 pt