



Norme internationale

ISO 18589-7

Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol —

Partie 7:

Mesurage in situ des radionucléides émetteurs gamma

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

Measurement of radioactivity in the environment — Soil —

Part 7: In situ measurement of gamma-emitting radionuclides

Deuxième édition
2025-12

[ISO 18589-7:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3e3b4c01-a619-4a38-be9d-46d28b4ad008/iso-18589-7-2025>

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

[ISO 18589-7:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3e3b4c01-a619-4a38-be9d-46d28b4ad008/iso-18589-7-2025>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2025

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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	3
5 Principes	6
5.1 Méthodes de mesure	6
5.2 Incertitudes de la méthode de mesure	7
6 Équipement	7
6.1 Système portatif de spectrométrie in situ	7
6.2 Système de détection	7
6.2.1 Généralités	7
6.2.2 Champ de vision	8
6.2.3 Exigences spéciales	8
6.3 Electronique de traitement des impulsions	9
6.3.1 Composants	9
6.3.2 Exigences spéciales	9
6.3.3 Exigences relatives au programme d'évaluation	9
6.4 Bâti de montage pour un système détecteur	10
6.5 Détecteur collimaté	10
6.5.1 Construction	10
6.5.2 Paramètres de collimateur	11
7 Mode opératoire	12
7.1 Étalonnage	12
7.2 Méthode des étalonnages combinés	13
7.2.1 Généralités	13
7.2.2 Rendement intrinsèque	14
7.2.3 Facteur géométrique	15
7.2.4 Facteur de correction angulaire	15
7.2.5 Mode opératoire d'étalonnage numérique	16
8 Programme d'assurance qualité et de contrôle qualité	17
8.1 Généralités	17
8.2 Variables d'influence	18
8.3 Vérification des instruments	18
8.4 Vérification de la méthode	18
8.5 Programme de contrôle qualité	18
8.5.1 Généralités	18
8.5.2 Description des vérifications périodiques de la qualité	18
8.5.3 Vérification du mesurage	19
8.5.4 Qualification	19
8.5.5 Documentation des contrôles qualité	19
8.6 Mode opératoire normalisé	19
9 Expression des résultats	20
9.1 Calcul de l'activité surfacique ou massique	20
9.2 Calcul des limites caractéristiques et de la meilleure estimation du mesurande, ainsi que son incertitude-type	20
9.2.1 Généralités	20
9.2.2 Incertitude-type	21
9.2.3 Seuil de décision et limite de détection	21
9.2.4 Limites de l'intervalle élargi et meilleure estimation du mesurande	22

9.3	Calcul du débit de dose ambiant spécifique à un radionucléide	22
10	Rapport d'essai	23
Annexe A (informative)	Influence des radionucléides présents dans l'air sur le résultat d'activité surfacique ou massique, mesurée par spectrométrie gamma in situ	25
Annexe B (informative)	Grandeurs d'influence	26
Annexe C (informative)	Caractéristiques des détecteurs au germanium	29
Annexe D (informative)	Champ de vision d'un spectromètre gamma in situ en fonction de l'énergie photonique pour différentes répartitions des radionucléides dans le sol	31
Annexe E (informative)	Méthodes de calcul des facteurs géométriques et des facteurs de correction angulaire	35
Annexe F (informative)	Exemple de calcul des limites caractéristiques, ainsi que de la meilleure estimation du mesurande et de son incertitude-type	43
Annexe G (informative)	Facteurs de conversion de l'activité surfacique ou massique en débit de kerma dans l'air et débit d'équivalent de dose ambiant pour différentes répartitions des radionucléides dans le sol	47
Annexe H (informative)	Facteurs d'atténuation massique pour le sol et facteurs d'atténuation pour l'air en fonction de l'énergie photonique et de l'écart de $G(E,V)$ pour différentes compositions du sol	53
Bibliographie	55	

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

[ISO 18589-7:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3e3b4c01-a619-4a38-be9d-46d28b4ad008/iso-18589-7-2025>

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).

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 brevet 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. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié 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.

Le présent document a été élaboré par le comité technique TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection* en collaboration avec le comité technique CEN/TC 430, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et radioprotection* du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3e3b4c01-a619-4a38-be9d-46d28b4ad008/iso-18589-7-2025>
Cette deuxième édition annule et remplace la première (ISO 18589-7:2013), dont elle constitue une révision mineure.

Les principales modifications sont les suivantes:

- [B.10](#): correction des informations relatives à la concentration d'activité de ^{40}K ;
- [E.2](#) et [E.6](#): correction des [Formules \(E.5\)](#) et [\(E.11\)](#);
- [F.4](#): correction de β , selon les valeurs numériques de l'exemple;
- [F.6](#): modification de $\beta = 50 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-2}$ en $\beta = 50 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$;
- [G.3](#), Note 1 du [Tableau G.3](#): modification de $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-2} = 10 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ en $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-2} = 10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$.

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.

Introduction

La spectrométrie gamma in situ est une technique rapide et précise pour évaluer la concentration d'activité des radionucléides émetteurs gamma présents dans la couche supérieure ou déposés à la surface du sol. Cette méthode est également utilisée pour évaluer les débits de dose associés de radionucléides individuels.

La spectrométrie gamma in situ est un mesurage physique direct de la radioactivité qui ne nécessite aucun prélèvement d'échantillon de sol, diminuant ainsi la durée et le coût des analyses de laboratoire d'un grand nombre d'échantillons.

L'analyse quantitative des spectres en énergie enregistrés exige une zone appropriée pour le mesurage. En outre, il est exigé de connaître les propriétés physico-chimiques du sol et la répartition verticale des radionucléides dans le sol pour évaluer l'activité des radionucléides.

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

[ISO 18589-7:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3e3b4c01-a619-4a38-be9d-46d28b4ad008/iso-18589-7-2025>

Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Sol —

Partie 7:

Mesurage *in situ* des radionucléides émetteurs gamma

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'identification des radionucléides et la quantification de leur activité dans le sol en utilisant la spectrométrie gamma *in situ* avec des systèmes portatifs équipés de détecteurs au germanium ou à scintillations.

Le présent document est adapté pour évaluer rapidement l'activité des radionucléides artificiels et naturels déposés ou présents dans des couches du sol d'un site étudié.

Le présent document peut être utilisé en relation avec les mesurages de radionucléides des échantillons de sol au laboratoire (voir l'ISO 18589-3) dans les cas suivants pour:

- la surveillance en routine de l'impact de la radioactivité émanant d'installations nucléaires ou de l'évolution de la radioactivité du territoire;
- les recherches de situations d'accident ou d'incident;
- la planification et la surveillance des actions de remédiations;
- le déclassement d'installations ou l'élimination de matières nucléaires.

Il peut également être utilisé pour identifier les radionucléides artificiels dans l'air, lors de l'évaluation des niveaux d'exposition à l'intérieur de bâtiments ou au cours des opérations d'élimination de déchets.

À la suite d'un accident nucléaire, la spectrométrie gamma *in situ* est une puissante méthode pour une évaluation rapide de l'activité gamma déposée sur la surface du sol, ainsi que la contamination superficielle d'objets plats.

NOTE La méthode décrite dans le présent document n'est pas appropriée lorsque la répartition spatiale des radionucléides dans l'environnement n'est pas connue précisément (grandeur d'influence, répartition inconnue dans le sol) ou en cas d'un flux très élevé de photons. Cependant, l'utilisation de détecteurs de petit volume, associés à une électronique appropriée permet d'effectuer des mesurages sous un flux de photons élevé.

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. 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).

ISO 11929 (toutes les parties), *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle élargi) pour mesurages de rayonnements ionisants — Principes fondamentaux et applications*

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

IEC 61275, *Instrumentation pour la radioprotection — Mesure de radionucléides discrets présents dans l'environnement — Système de spectrométrie gamma *in situ* utilisant un détecteur au germanium*