

---

---

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

Partie 1:  
**Lignes directrices générales et  
définitions**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Measurement of radioactivity in the environment — Soil —*

*(standards.iteh.ai)*

*Part 1: General guidelines and definitions*

ISO 18589-1:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 18589-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	2
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
3.1 <b>Termes généraux</b> .....	2
3.2 <b>Termes relatifs aux sols</b> .....	2
3.3 <b>Termes relatifs à l'échantillonnage</b> .....	3
4 <b>Symboles</b> .....	5
5 <b>Origines de la radioactivité des sols</b> .....	5
5.1 <b>Radioactivité naturelle</b> .....	5
5.2 <b>Autres sources de radioactivité des sols</b> .....	5
6 <b>Objectifs des études de la radioactivité des sols</b> .....	6
7 <b>Principe et exigences des études sur la radioactivité des sols</b> .....	7
7.1 <b>Processus de planification, stratégie et plan d'échantillonnage</b> .....	9
7.2 <b>Processus d'échantillonnage</b> .....	9
7.3 <b>Processus de laboratoire</b> .....	10
7.4 <b>Exigences générales concernant le mode opératoire</b> .....	11
7.5 <b>Documentation</b> .....	12
<b>Bibliographie</b> .....	13

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 18589-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 85, *Radioactivité*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

L'ISO 18589 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement* — Sol:

— *Partie 1: Lignes directrices générales et définitions*

Les parties suivantes sont en cours d'élaboration:

— *Partie 2: Stratégie de prélèvement, échantillonnage et prétraitement des échantillons*

— *Partie 3: Mesurages des radionucléides émetteurs gamma*

— *Partie 4: Mesurage du plutonium par spectrométrie alpha*

— *Partie 5: Mesurages du strontium 90*

— *Partie 6: Mesurages des activités alpha globale et bêta globale*

## Introduction

Ce document a été élaboré à la suite de débats lors des réunions du GT 17 à Tokyo les 2000-05-8/10, à Recife les 2001-09-17/19, à Paris les 2002-01-15/16, à Paris les 2002-03-26/27, à Ringhals les 2002-05-27/29, à Paris les 2002-10-14/15, à Paris les 2003-03-03/04, à Paris les 2003-06-16/17 et à Paris les 2003-12-08/09.

La présente partie de l'ISO 18589 a été élaborée en même temps que d'autres concernant le mesurage de la radioactivité dans l'environnement des sols. Elle est complémentaire à ces derniers documents.

Les Parties 1 à 6 de l'ISO 18589 s'adressent aux personnes chargées de déterminer la radioactivité présente dans les sols. L'ISO 18589 est publiée en plusieurs parties, à utiliser ensemble ou séparément selon les besoins. Les deux premières parties comportent des informations d'ordre général. Les Parties 3 à 5 traitent des mesurages spécifiques des nucléides, la Partie 6 de mesurages non spécifiques des activités alpha globale et bêta globale.

D'autres parties sont susceptibles d'être ajoutées ultérieurement à l'ISO 18589, s'il devient nécessaire de normaliser les mesurages d'autres radionucléides.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 18589-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 18589-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005>

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

## Partie 1: Lignes directrices générales et définitions

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 18589 spécifie les exigences générales qui s'appliquent à la réalisation des essais de radionucléides sur des échantillons de sol, l'échantillonnage étant inclus.

Elle s'adresse aux personnes chargées de déterminer la radioactivité présente dans les sols dans un but de radioprotection. Cela peut concerner les sols de jardins ou de terres agricoles, les sols de sites urbains ou industriels, aussi bien que les sols qui ne font pas l'objet d'activités humaines.

La présente partie de l'ISO 18589 est applicable à tous les laboratoires, quel que soit l'effectif du personnel ou l'étendue des activités d'essai. Lorsqu'un laboratoire ne réalise pas une ou plusieurs des activités couvertes par l'ISO 18589, comme la planification, l'échantillonnage ou les essais, les exigences correspondantes ne s'appliquent pas.

La présente partie de l'ISO 18589 est destinée à être utilisée conjointement avec d'autres parties de l'ISO 18589 qui traitent de l'établissement des programmes et des techniques d'échantillonnage, de méthodes de traitement général des échantillons en laboratoire, et également des méthodes de mesure de la radioactivité contenue dans le sol. Elle a pour objet de

- définir les principaux termes relatifs aux sols, à l'échantillonnage, à la radioactivité et à son mesurage;
- présenter les origines de la radioactivité contenue dans les sols;
- décrire quelques-uns des principaux objectifs poursuivis par les études de la radioactivité dans les prélèvements de sol;
- présenter les principes des études sur la radioactivité des sols;
- identifier les exigences en matière d'analyse et de mode opératoire lors du mesurage de la radioactivité contenue dans le sol.

La présente partie de l'ISO 18589 est applicable lorsque des mesurages de radionucléides doivent être effectués dans un but de radioprotection dans les cas suivants:

- caractérisation initiale de la radioactivité dans l'environnement;
- surveillance de routine de l'impact des installations nucléaires ou de l'évolution du territoire en général;
- recherches de situations d'accident ou d'incident;
- planification et surveillance des actions de remédiation;
- déclassement d'installations ou mise au rebut des matériaux.

La présente partie de l'ISO 18589 ne s'applique pas aux recherches scientifiques en matière de radioactivité des sols; par conséquent, elle ne s'applique pas à tous les aspects de ces mesurages.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 11074-1:1996, *Qualité du sol — Vocabulaire — Partie 1: Termes et définitions relatifs à la protection et à la pollution du sol*

ISO 11074-2:1998, *Qualité du sol — Vocabulaire — Partie 2: Termes et définitions relatifs à l'échantillonnage*

ISO 10381-1:2002, *Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 1: Lignes directrices pour l'établissement des programmes d'échantillonnage*

ISO 10381-2:2002, *Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 2: Lignes directrices pour les techniques d'échantillonnage*

ISO 10381-3:2001, *Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 3: Lignes directrices relatives à la sécurité*

ISO 11464:1994, *Qualité du sol — Prétraitement des échantillons pour analyses physico-chimiques*

ISO/CEI 17025:1999, *Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

GUM:1995, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*, première édition, BIPM/CEI/FICC/ISO/OIML/UICPA/UIPPA

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 3 Termes et définitions

ISO 18589-1:2005

Pour les besoins de toutes les parties de l'ISO 18589, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11074, ainsi que les suivants s'appliquent.

<http://standards.iteh.ai/standards/iso-18589-1/18589-1-2005>  
1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005

### 3.1 Termes généraux

#### 3.1.1

##### surveillance de routine

surveillance effectuée périodiquement et destinée à observer l'évolution des caractéristiques radioactives du sol

#### 3.1.2

##### analyse de caractérisation

ensemble d'observations contribuant à caractériser, à un moment donné, les propriétés radioactives d'un échantillon de sol en vue de l'utiliser comme référentiel

NOTE Le rapport d'essai peut inclure d'autres caractéristiques du site étudié.

#### 3.1.3

##### distribution verticale de la radioactivité

détermination de la radioactivité dans des couches de sols prélevées à différentes profondeurs de façon à tracer le profil vertical de la distribution par un radionucléide ou un groupe de radionucléides

### 3.2 Termes relatifs aux sols

#### 3.2.1

##### sol

couche supérieure de l'écorce terrestre, composée de particules minérales, de matières organiques, d'eau, d'air et d'organismes vivants



**3.2.2****couvert herbacé**

strate basse de la végétation constituée essentiellement d'espèces herbacées de nature variée, présente par exemple dans les prairies, les pelouses ou les jachères

**3.2.3****horizon**

couche élémentaire d'un sol, plus ou moins parallèle à la surface, d'apparence homogène pour la plupart des caractères morphologiques (couleur, texture, structure, etc.)

NOTE La succession des horizons constitue le profil et permet de définir, avec l'appoint éventuel de quelques critères analytiques, le type morphogénétique de sol.

**3.3 Termes relatifs à l'échantillonnage**

Les définitions suivantes sont des adaptations de définitions de l'ISO 11074 et de l'ISO 10381.

**3.3.1****échantillon**

quantité de matériau prélevée dans un volume plus important de matériau, dans le but de réaliser des essais

**3.3.2****échantillonnage**

mode opératoire défini consistant à prélever une partie du sol dans le but de réaliser des essais

NOTE 1 Dans certains cas, l'échantillon peut ne pas être représentatif, mais être prélevé pour des raisons de disponibilité.

NOTE 2 Les modes opératoires d'échantillonnage doivent décrire tous les processus nécessaires pour fournir au laboratoire les échantillons nécessaires pour atteindre les objectifs de l'étude de la radioactivité des sols. Cela comprend la sélection, le plan d'échantillonnage, le prélèvement et la préparation des échantillons prélevés dans le sol.

**3.3.3****stratégie d'échantillonnage**

ensemble d'options techniques visant à résoudre, en fonction des objectifs et du site considérés, les deux principales questions que sont la densité d'échantillonnage et la répartition spatiale des zones de prélèvement

NOTE La stratégie d'échantillonnage fournit l'ensemble des options techniques qui seront requises dans le plan d'échantillonnage.

**3.3.4****zone de prélèvement**

zone dans laquelle sont effectués les différents prélèvements d'échantillons

NOTE Un site peut être divisé en plusieurs zones de prélèvement.

**3.3.5****plan d'échantillonnage**

protocole précis qui, d'après l'application des principes de la stratégie adoptée, définit les dimensions spatiales et temporelles de l'échantillonnage, la fréquence, le nombre d'échantillons, les quantités prélevées, etc., ainsi que les ressources humaines nécessaires à l'opération d'échantillonnage

**3.3.6****échantillonnage aléatoire**

prélèvement d'échantillons dans la zone de prélèvement, effectué de manière aléatoire dans l'espace et dans le temps

**3.3.7****échantillonnage systématique**

prélèvement d'échantillons dans la zone de prélèvement, effectué de manière systématique dans l'espace et dans le temps

### 3.3.8

#### **échantillonnage systématique aléatoire**

prélèvement d'échantillons effectué de manière aléatoire dans chaque unité d'échantillonnage à partir d'une série d'unités d'échantillonnage systématiquement définies

### 3.3.9

#### **unité d'échantillonnage**

portion de la zone de prélèvement dont les limites peuvent être physiques ou hypothétiques

NOTE Ces unités d'échantillonnage sont obtenues en divisant la zone de prélèvement en mailles unitaires en fonction de la grille d'échantillonnage.

### 3.3.10

#### **grille d'échantillonnage**

système de localisation des prélèvements fondé sur des modes opératoires statistiques

NOTE On obtient ainsi une série de points d'échantillonnage prédéterminés servant à surveiller un ou plusieurs sites spécifiés. La zone de prélèvement est divisée en plusieurs unités d'échantillonnage ou mailles élémentaires, le plus souvent carrées ou rectangulaires (en fonction des caractéristiques de la source de pollution, les grilles circulaires ou linéaires ne sont pas à exclure).

### 3.3.11

#### **prélèvement élémentaire**

portion de matériau prélevée en une seule opération à l'aide d'un dispositif d'échantillonnage

NOTE Les prélèvements élémentaires peuvent être regroupés pour former un échantillon composite.

### 3.3.12

#### **sous-échantillon**

échantillon obtenu par des procédures répartissant le matériau concerné de manière aléatoire en groupes d'effectif égal ou inégal

[ISO 18589-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e29f7cd-d6f8-4411-9d42-1bd2c21ade74/iso-18589-1-2005>

### 3.3.13

#### **échantillon unitaire**

quantité représentative du matériau, supposée homogène, prélevée d'une unité d'échantillonnage, conservée et traitée indépendamment des autres échantillons

### 3.3.14

#### **échantillon composite**

échantillon, discret ou continu, obtenu en mélangeant au moins deux prélèvements élémentaires en proportions appropriées (échantillon composite mélangé) et qui permettent de déterminer la valeur moyenne représentative d'une caractéristique recherchée

### 3.3.15

#### **échantillon trié**

échantillon unitaire ou échantillon composite prélevé dans la même unité d'échantillonnage, obtenu après élimination, avant séchage, des éléments grossiers de taille supérieure à 2 cm

### 3.3.16

#### **échantillon pour laboratoire**

échantillon trié destiné à être utilisé pour un contrôle ou pour des essais en laboratoire

NOTE 1 Lorsque l'échantillon pour laboratoire est préparé (réduit) par subdivision, mélange, broyage ou par combinaison de ces opérations, on obtient un échantillon pour essai. En l'absence de toute demande de préparation, l'échantillon pour laboratoire initial est considéré comme l'échantillon pour essai. Selon le nombre d'analyses à effectuer, les prises d'essai sont isolées de l'échantillon pour analyse.

NOTE 2 L'échantillon pour laboratoire est l'échantillon final du point de vue de la collecte de l'échantillon, mais du point de vue du laboratoire il est l'échantillon initial.

**3.3.17****échantillon pour essai**

échantillon traité selon l'ISO 18589-2, préparé pour l'essai

NOTE L'échantillon pour essai est préparé à partir d'un échantillon pour laboratoire. Il s'agit d'un échantillon de sol à l'état de poudre fine, sèche et homogène.

**3.3.18****prise d'essai**

partie de l'échantillon pour essai préparée pour des essais spécifiques

**4 Symboles****Tableau 1 — Définitions et symboles**

Grandeur	Notation usuelle	Unité	Définition
Activité	$A$	becquerel Bq	Nombre de désintégrations par seconde d'un radionucléide.
Concentration en activité	$A_m$	becquerels par kilogramme Bq·kg <sup>-1</sup>	Activité du radionucléide par unité de masse de matières.
Activité surfacique	$A_S$	becquerels par mètre carré Bq·m <sup>-2</sup>	Activité du radionucléide par unité de surface, utilisée pour caractériser l'activité sur une surface ou en profondeur, activité intégrée dans une colonne de sol.
Activité $\alpha$ globale (indice)	$A'(\alpha)$	becquerel Bq	Nombre de désintégrations $\alpha$ par seconde d'un mélange de radionucléides déterminé selon des techniques de mesurage non spécifiques des nucléides et dont le rendement est déterminé au moyen d'un radionucléide spécifique étalon comme <sup>239</sup> Pu, <sup>241</sup> Am, etc.
Activité $\beta$ globale (indice)	$A'(\beta)$	becquerel Bq	Nombre de désintégrations $\beta$ par seconde d'un mélange de radionucléides déterminé selon des techniques de mesurage non spécifiques des nucléides et dont le rendement est déterminé au moyen d'un radionucléide spécifique étalon comme <sup>36</sup> Cl, <sup>40</sup> K, <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y, etc.

**5 Origines de la radioactivité des sols****5.1 Radioactivité naturelle**

Les sols sont naturellement radioactifs, du fait principalement de leur teneur minérale. Les principaux radionucléides naturels sont le potassium 40 (<sup>40</sup>K) et les nucléides radioactifs des chaînes de l'uranium 238 (<sup>238</sup>U) et du thorium 232 (<sup>232</sup>Th). La radioactivité d'origine naturelle peut varier dans des proportions importantes d'un type de sol à l'autre. Le Tableau 2 donne les ordres de grandeur des concentrations en activité de ces éléments dans les sols de quelques régions étendues du monde [3].

**5.2 Autres sources de radioactivité des sols**

Les principales sources de radioactivité des sols, autres que celles d'origine naturelle [3], sont:

- les retombées atmosphériques des essais nucléaires aériens et des accidents nucléaires;
- les rejets de routine autorisés d'effluents à faible radioactivité ou les rejets accidentels dans l'environnement de la part des installations nucléaires, des industries minières extractives, des industries