
**Qualité de l'eau — Strontium 90 et
strontium 89 — Méthodes d'essai
par comptage des scintillations en
milieu liquide ou par comptage
proportionnel**

*Water quality — Strontium 90 and strontium 89 — Test methods
using liquid scintillation counting or proportional counting*

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

ISO 13160:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1dc275ac-df7f-4542-91dd-5662bb937bdb/iso-13160-2021>



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

ISO 13160:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1dc275ac-df7f-4542-91dd-5662bb937bdb/iso-13160-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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 Principe	3
4.1 Généralités.....	3
4.2 Séparation chimique.....	3
4.3 Détection.....	3
5 Réactifs chimiques et appareillage	4
6 Mode opératoire	4
6.1 Préparation de l'échantillon pour essai.....	4
6.2 Séparation chimique.....	4
6.2.1 Généralités.....	4
6.2.2 Techniques de précipitation.....	5
6.2.3 Technique d'extraction liquide-liquide.....	6
6.2.4 Technique par chromatographie.....	6
6.3 Préparation de la source pour essai.....	6
6.3.1 Préparation de la source pour le compteur à scintillations en milieu liquide.....	6
6.3.2 Préparation de la source pour le compteur proportionnel.....	7
6.4 Mesurage.....	7
6.4.1 Généralités.....	7
6.4.2 Compteur à scintillations en milieu liquide.....	7
6.4.3 Compteur proportionnel.....	8
6.4.4 Calcul du rendement.....	8
6.4.5 Détermination du rendement chimique.....	8
7 Expression des résultats	9
7.1 Détermination du ^{90}Sr en équilibre avec ^{90}Y	9
7.1.1 Calcul de l'activité volumique.....	9
7.1.2 Incertitude-type.....	9
7.1.3 Seuil de décision.....	10
7.1.4 Limite de détection.....	10
7.2 Détermination du ^{90}Sr à partir du ^{90}Y séparé.....	10
7.2.1 Calcul de l'activité volumique.....	10
7.2.2 Incertitude-type.....	11
7.2.3 Seuil de décision.....	12
7.2.4 Limite de détection.....	12
7.3 Détermination de ^{90}Sr et ^{89}Sr avec $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ en équilibre.....	12
7.3.1 Calcul de l'activité volumique.....	12
7.3.2 Incertitude-type.....	13
7.3.3 Seuil de décision.....	14
7.3.4 Limite de détection.....	15
8 Limites de l'intervalle élargi	15
8.1 Limites de l'intervalle élargi probabilistiquement symétrique.....	15
8.2 Limites de l'intervalle élargi le plus court.....	16
9 Contrôle qualité	16
10 Rapport d'essai	16
Annexe A (informative) Détermination des ^{89}Sr et ^{90}Sr par précipitation et comptage proportionnel	18

Annexe B (informative) Détermination de ^{89}Sr et ^{90}Sr par précipitation et comptage des scintillations en milieu liquide	22
Annexe C (informative) Détermination du ^{90}Sr à partir de son produit de filiation ^{90}Y en équilibre, par extraction organique et comptage des scintillations en milieu liquide	26
Annexe D (informative) Détermination de ^{90}Sr après séparation par échange d'ions, par comptage proportionnel	29
Annexe E (informative) Détermination de ^{90}Sr après séparation sur une résine spécifique de type «éther couronne» et comptage des scintillations en milieu liquide	32
Annexe F (informative) Détermination du ^{90}Sr à partir de son produit de filiation ^{90}Y en équilibre, par extraction organique et comptage proportionnel	34
Annexe G (informative) Facteur de correction relatif au contrôle de la pureté du ^{90}Sr par comptage proportionnel	38
Bibliographie	41

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

[ISO 13160:2021](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/1dc275ac-df7f-4542-91dd-5662bb937bdb/iso-13160-2021)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/1dc275ac-df7f-4542-91dd-5662bb937bdb/iso-13160-2021>

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'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 3, *Mesurages de la radioactivité*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13160:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- la méthode normalisée de calcul de l'incertitude, du seuil de décision et de la limite de détection a été mise à jour conformément à l'ISO 11929-1:2019.

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 radioactivité provenant de sources d'origine naturelle et anthropique est présente partout dans l'environnement. Par conséquent, les masses d'eau (par exemple eaux de surface, eaux souterraines, eaux de mer) peuvent contenir des radionucléides d'origine naturelle, d'origine anthropique ou les deux.

- Les radionucléides naturels, y compris ^{40}K , ^3H , ^{14}C , et ceux provenant des chaînes de désintégration du thorium et de l'uranium, en particulier ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{234}U , ^{238}U et ^{210}Pb , peuvent se trouver dans l'eau pour des raisons naturelles (par exemple, désorption par le sol et lessivage par les eaux pluviales) ou peuvent être libérés par des processus technologiques impliquant des matériaux radioactifs existant à l'état naturel (par exemple, extraction et traitement de sables minéraux ou production et utilisation d'engrais phosphatés).
- Les radionucléides artificiels, tels que les éléments transuraniens (américium, plutonium, neptunium, curium), ^3H , ^{14}C , ^{90}Sr , et les radionucléides émetteurs gamma peuvent aussi se trouver dans les eaux naturelles. De petites quantités de ces radionucléides sont déversées dans l'environnement par les installations à cycle de combustible nucléaire en conséquence de leur rejet périodique autorisé. Certains de ces radionucléides utilisés dans le cadre d'applications médicales et industrielles sont également rejetés dans l'environnement suite à leur utilisation. Les radionucléides anthropiques peuvent également se trouver dans les eaux du fait de contaminations par retombées d'éléments radioactifs rejetés dans l'atmosphère lors de l'explosion de dispositifs nucléaires ou lors d'accidents nucléaires, tels que ceux de Tchernobyl et de Fukushima.

L'activité volumique des radionucléides dans les masses d'eau peut varier en fonction des caractéristiques géologiques et des conditions climatiques locales et peut être renforcée localement et temporairement et dans le temps par les rejets d'installations nucléaires dans des situations d'exposition planifiée, d'exposition d'urgence et d'exposition existante^[1]. L'eau potable peut donc contenir des radionucléides à des activités volumiques représentant potentiellement un risque sanitaire pour l'Homme.

Les radionucléides présents dans les effluents liquides sont habituellement contrôlés avant d'être déversés dans l'environnement^[2] et les masses d'eau. La radioactivité des eaux potables est surveillée conformément aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS)^[3] de manière à ce que les actions appropriées puissent être conduites pour garantir l'absence d'effets indésirables sur la santé du public. Conformément à ces recommandations internationales, les réglementations nationales spécifient généralement des limites de concentration en radionucléides autorisées pour les effluents liquides déversés dans l'environnement ainsi que des limites indicatives concernant les teneurs en radionucléides dans les masses d'eau et les eaux potables dans les situations d'exposition planifiées, existantes et d'urgence. La conformité à ces limites peut être évaluée à partir des résultats des mesurages et des incertitudes qui y sont associées, comme spécifié par le Guide 98-3 de l'ISO/IEC et l'ISO 5667-20^[4].

Selon la situation d'exposition, différentes limites et différents niveaux indicatifs entraîneront une action pour réduire le risque sanitaire. À titre d'exemple, durant une situation planifiée ou existante, les lignes directrices de l'OMS concernant la limite indicative dans l'eau potable sont de $100 \text{ Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ pour l'activité volumique du ^{89}Sr et $10 \text{ Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ pour l'activité volumique du ^{90}Sr ^[3].

NOTE 1 La limite indicative correspond à l'activité volumique pour une consommation de 2 l j^{-1} d'eau potable pendant un an, aboutissant à une dose efficace de $0,1 \text{ mSv a}^{-1}$ pour les personnes du public. Cette dose efficace présente un niveau de risque très faible qui ne devrait pas entraîner d'effets indésirables pour la santé détectables^[3].

En situation d'urgence nucléaire, les limites indicatives du Codex de l'OMS^[5] indiquent que l'activité volumique ne pourrait pas être supérieure à $1\,000 \text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour le ^{89}Sr ou $100 \text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour ^{90}Sr pour

les aliments destinés aux nourrissons et $1\,000\text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour ^{89}Sr ou $100\text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour ^{90}Sr pour les aliments non destinés aux nourrissons.

NOTE 2 Les limites indicatives du Codex (LI) s'appliquent aux radionucléides contenus dans les aliments destinés à la consommation humaine et commercialisés internationalement, qui ont été contaminés suite à une urgence radiologique ou nucléaire. Ces limites indicatives s'appliquent aux aliments après reconstitution ou tels que préparés pour la consommation, c'est-à-dire des aliments non séchés ou concentrés, et sont fondées sur un niveau d'exemption d'intervention de 1 mSv en un an pour le public (nourrissons et adultes)^[5].

Ainsi, il est possible d'adapter la méthode d'essai de façon à ce que les limites caractéristiques, le seuil de décision, la limite de détection et les incertitudes garantissent qu'il soit possible de vérifier que les résultats d'essai relatifs à l'activité volumique des radionucléides sont inférieurs aux limites indicatives requises par une autorité nationale soit pour des situations existantes/planifiées, soit pour une situation d'urgence^{[6][7]}.

En général, il est possible d'ajuster les méthodes d'essai pour mesurer l'activité volumique du ou des radionucléides, soit dans les eaux usées avant stockage, soit dans les effluents liquides avant qu'ils ne soient déversés dans l'environnement. Les résultats d'essai permettront à l'exploitant de l'usine/de l'installation de vérifier que les concentrations d'activité radioactive des eaux usées/des effluents liquides ne dépassent pas les limites autorisées, avant que ceux-ci ne soient rejetés.

La ou les méthodes d'essai décrites dans le présent document peuvent être utilisées dans des situations d'exposition planifiées, existantes et d'urgence ainsi que pour les eaux usées et les effluents liquides, avec des modifications spécifiques qui pourraient augmenter l'incertitude globale, la limite et le seuil de détection.

La ou les méthodes d'essai peuvent être utilisées pour des échantillons d'eau après un échantillonnage, une manipulation et une préparation de l'échantillon pour essai adaptés (voir la partie pertinente de la série ISO 5667^{[8],[9],[10]}).

Le présent document a été élaboré pour répondre au besoin des laboratoires d'essai réalisant ces mesurages, parfois requis par les autorités nationales, car les laboratoires peuvent être soumis à une exigence d'obtenir une accréditation spécifique pour la réalisation de mesures de radionucléides dans des échantillons d'eau potable.

ISO 13160:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1dc275ac-df7f-4542-91dd-5662bb937bdb/iso-13160-2021>