



Norme
internationale

ISO 20041-2

**Activité du tritium et du carbone
14 dans les effluents gazeux et
les rejets gazeux des installations
nucléaires —**

Partie 2:

**Détermination de l'activité du
tritium et du carbone 14 prélevés
par la technique du barbotage**

*Tritium and carbon-14 activity in gaseous effluents and gas
discharges of nuclear installations —*

*Part 2: Determination of tritium and carbon-14 activities
sampled by bubbling technique*

Première édition
2025-09

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

ISO 20041-2:2025

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1fd93709-83f9-4736-85e9-436979fb8efb/iso-20041-2-2025>



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	1
4 Symboles	3
5 Principe	7
6 Prélèvement et stockage	8
6.1 Prélèvement	8
6.2 Réception et stockage des échantillons	9
7 Réactifs et matériel	9
7.1 Réactifs	9
7.1.1 Blancs	9
7.1.2 Solutions sources d'étalonnage	9
7.1.3 Cocktail scintillant	9
7.1.4 Agent d'affaiblissement lumineux	10
7.1.5 Réactifs pour la préparation des échantillons	10
7.2 Matériel	10
8 Procédure	11
8.1 Détermination du bruit de fond	11
8.2 Détermination du rendement de détection	11
8.3 Correction d'affaiblissement lumineux	11
8.4 Préparation des échantillons	11
8.4.1 Mesurage direct	12
8.4.2 Distillation	12
8.4.3 Précipitation	12
8.4.4 Combustion	12
8.4.5 Désorption et piégeage du CO ₂	13
8.5 Préparation de l'échantillon CSL	13
8.6 Mesurage	13
8.6.1 Généralités	13
8.6.2 Contrôle et vérification	14
8.6.3 Conditions du mesurage	14
8.6.4 Contrôle des interférences	15
9 Expression des résultats	16
9.1 Généralités	16
9.2 Grandeurs d'entrée	17
9.2.1 Grandeurs d'entrée liées au prélèvement	17
9.2.2 Grandeurs d'entrée reçues par l'évaluation du mesurage	18
9.3 Calculs liés au HTO/14CO ₂	19
9.3.1 Généralités	19
9.3.2 Activité rejetée	19
9.3.3 Incertitude-type associée	20
9.3.4 Seuil de décision	20
9.3.5 Limite de détection	20
9.3.6 Limites de l'intervalle élargi probabiliste symétrique	20
9.4 Calculs liés aux composés autres que HTO/14CO ₂	21
9.4.1 Activité rejetée	21
9.4.2 Incertitude-type associée	21
9.4.3 Seuil de décision	22
9.4.4 Limite de détection	22

9.4.5	Limites de l'intervalle élargi probabiliste symétrique.....	23
10	Rapport d'essai	23
Annexe A (informative)	Distillation du tritium dans les échantillons de faible volume	25
Annexe B (informative)	Préparation des échantillons par précipitation.....	27
Annexe C (informative)	Préparation des échantillons par combustion.....	29
Annexe D (informative)	Préparation des échantillons par désorption et piégeage du CO₂.....	31
Annexe E (informative)	Méthode de l'étalon interne.....	34
Annexe F (informative)	Détermination des activités volumiques du tritium et du carbone 14 dans les solutions de piégeage selon l'ISO 19361	36
Annexe G (informatif)	Exemples de calcul des activités du tritium et du carbone 14 rejetées avec les effluents gazeux.....	39
Bibliographie.....		43

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

[ISO 20041-2:2025](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/1fd93709-83f9-4736-85e9-436979fb8efb/iso-20041-2-2025)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/1fd93709-83f9-4736-85e9-436979fb8efb/iso-20041-2-2025>

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/patents. 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 ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 20041 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

Les rejets des installations nucléaires sont soumis à des exigences réglementaires établies par différents organismes de réglementation. Un contrôle rigoureux des rejets est mis en place dans le cadre d'autorisations de rejets dans l'eau et dans l'air. Il implique notamment la réalisation de mesurages des caractéristiques physiques, chimiques et de radioactivité dans les effluents gazeux et liquides. Le démantèlement de ces installations nucléaires génère également des effluents liquides et gazeux qu'il convient de caractériser et de quantifier avant leur rejet.

Le tritium et le carbone 14 sont généralement présents dans les effluents gazeux des centrales nucléaires et autres types d'installations nucléaires. L'ISO 2889^[1] présente les méthodes et dispositions de prélèvement des substances radioactives contenues dans l'air dans les émissaires de rejet des installations nucléaires. Les dispositions qui y sont définies couvrent l'ensemble des formes physiques des matières présentes dans les effluents gazeux: particules d'aérosols, vapeurs et gaz. Ces dispositions sont plus contraignantes pour les mesurages d'aérosols radioactifs, compte tenu de plus grandes possibilités de pertes dans les lignes de transport. Cependant, dans les effluents gazeux des installations nucléaires, le tritium et le carbone 14 sont présents sous la forme d'une multitude de composés chimiques sous forme gazeuse ou de vapeur, ce qui nécessite une adaptation des dispositions de l'ISO 2889.^[1] Par ailleurs, l'ISO 2889:2023^[1] ne traite du prélèvement d'échantillons de tritium et de carbone 14 que dans les Annexes H et K.

De ce fait, le contenu de la série ISO 20041 se veut plus exhaustif en reprenant dans le détail les dispositions spécifiques aux méthodes de prélèvement, à la préparation des échantillons ainsi qu'aux calculs de détermination de l'activité du tritium et du carbone 14. L'ISO 20041-1^[2] traite des méthodes ou techniques de prélèvement applicables au tritium et au carbone 14. Le présent document couvre l'analyse de l'activité des rejets de tritium et de carbone 14 soumis à prélèvement par la technique du barbotage.

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

ISO 20041-2:2025

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1fd93709-83f9-4736-85e9-436979fb8efb/iso-20041-2-2025>

Activité du tritium et du carbone 14 dans les effluents gazeux et les rejets gazeux des installations nucléaires —

Partie 2:

Détermination de l'activité du tritium et du carbone 14 prélevés par la technique du barbotage

1 Domaine d'application

Le présent document a pour objectif de caractériser les effluents gazeux tritium et carbone 14 générés par les installations nucléaires au cours de leur exploitation normale et de leur démantèlement, et apparaissant dans les mêmes espèces chimiques que l'hydrogène et le carbone, par exemple sous forme de vapeur d'eau (HTO), d'hydrogène gazeux (HT, TT), de dioxyde de carbone ($^{14}\text{CO}_2$), de monoxyde de carbone (^{14}CO) ou de méthane (CH_3T , $^{14}\text{CH}_4$). Il porte sur les mesurages d'échantillons qui sont représentatifs d'un certain volume de flux ou de rejet sur une période donnée ainsi que du volume rejeté correspondant. Le résultat est donc exprimé en becquerels.

Le présent document s'applique aux échantillons qui ont été obtenus par des méthodes de prélèvement conformes à l'ISO 20041-1^[9] et il décrit:

- des méthodes d'analyse pour la détermination des activités du tritium et du carbone 14 par comptage par scintillation liquide; et
- des méthodes de calcul permettant de déterminer les activités du tritium rejetées sous forme de vapeur d'eau tritiée (HTO) et du tritium dans d'autres composés chimiques (autres que HTO), ainsi que les activités du carbone 14 rejetées sous forme de dioxyde de carbone ($^{14}\text{CO}_2$) et de carbone 14 dans d'autres composés chimiques (autres que $^{14}\text{CO}_2$).

Le présent document ne s'applique pas aux activités volumiques du tritium et du carbone 14 dans l'air de l'environnement, par exemple au voisinage d'installations nucléaires.

Les règles de comptabilité des activités rejetées nécessaires pour l'établissement de rapports réglementaires n'entrent pas dans le domaine d'application du présent document et relèvent de la responsabilité des organismes de réglementation.

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 19361, *Mesurage de la radioactivité — Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs bêta — Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.