

NORME INTERNATIONALE

ISO 11665-9

Deuxième édition
2019-05

Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air: Radon 222 —

Partie 9: Méthode de détermination du flux d'exhalation des matériaux de construction

*Measurement of radioactivity in the environment — Air:
Radon-222 —*

Part 9: Test methods for exhalation rate of building materials

ISO 11665-9:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c37c7814-b04c-4c6c-ab4b-7056f35d9a54/iso-11665-9-2019>



Numéro de référence
ISO 11665-9:2019(F)

© ISO 2019

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

ISO 11665-9:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c37c7814-b04c-4c6c-ab4b-7056f35d9a54/iso-11665-9-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions.....	1
3.2 Symboles.....	2
4 Principe	4
5 Réactifs et équipement	5
5.1 Réactifs.....	5
5.2 Équipement pour la préparation des échantillons.....	5
5.3 Équipement pour le mode opératoire.....	5
5.4 Banc d'essai.....	6
6 Préparation de l'échantillon d'essai de matériau de construction	7
6.1 Généralités.....	7
6.2 Nombre et dimensions.....	8
6.2.1 Généralités.....	8
6.2.2 Produit fini.....	9
6.2.3 Matériaux intermédiaires fluides.....	9
6.3 Conditionnement.....	9
6.3.1 Produits finis.....	9
6.3.2 Matériaux intermédiaires fluides.....	9
7 Mesurage	9
7.1 Généralités.....	9
7.2 Configuration du banc d'essai.....	10
7.2.1 Choix du débit volumique.....	10
7.2.2 Détermination de la quantité de matériau adsorbant.....	10
7.2.3 Détermination de la durée minimale de désorption.....	11
7.2.4 Mode opératoire de CSL.....	11
7.3 Mode opératoire de mesure.....	12
8 Expression des résultats	13
8.1 Généralités.....	13
8.2 Flux d'exhalation libre.....	14
8.3 Incertitude-type.....	14
8.4 Seuil de décision.....	15
8.5 Limite de détection.....	16
9 Rapport d'essai	16
Annexe A (informative) Méthode pour la détermination du flux d'exhalation du radon libre des matériaux de construction à base de minéraux — Détermination du comptage total par spectrométrie gamma	18
Annexe B (informative) Méthode pour la détermination du flux d'exhalation du radon libre des matériaux de construction à base de minéraux — Détermination par spectrométrie gamma spécifique aux nucléides	28
Annexe C (informative) Caractéristiques de performance	41
Bibliographie	43

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11665-9:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11665 se trouve sur le site web de l'ISO.

Introduction

Les isotopes 222, 219 et 220 du radon sont des gaz radioactifs produits par la désintégration des isotopes 226, 223 et 224 du radium, lesquels sont respectivement des descendants de l'uranium-238, de l'uranium-235 et du thorium-232, et sont tous présents dans l'écorce terrestre. Des éléments solides, eux aussi radioactifs, suivis par du plomb stable, sont produits par la désintégration du radon^[1].

Lorsqu'il se désintègre, le radon émet des particules alpha et génère des descendants solides qui sont eux aussi radioactifs (par exemple polonium, bismuth, plomb, etc.). Les effets potentiels du radon sur la santé humaine sont liés aux descendants plutôt qu'au gaz lui-même. Qu'ils soient ou non attachés à des aérosols atmosphériques, les descendants du radon peuvent être inhalés et se déposer dans l'arbre broncho-pulmonaire à différentes profondeurs, suivant leur taille.

Le radon est aujourd'hui considéré comme la principale source d'exposition de l'homme au rayonnement naturel. L'UNSCEAR^[2] suggère qu'au niveau mondial, le radon intervient pour environ 52 % de l'exposition moyenne globale au rayonnement naturel. L'impact radiologique de l'isotope 222 (48 %) est nettement plus important que celui de l'isotope 220 (4 %) et l'isotope 219 est quant à lui considéré comme négligeable. Pour cette raison, les références au radon dans le présent document désignent exclusivement le radon-222.

L'activité volumique du radon peut varier d'un à plusieurs ordres de grandeur dans le temps et l'espace. L'exposition au radon et à ses descendants varie considérablement d'un lieu à l'autre. Elle dépend de la quantité de radon émise par le sol en ces lieux, des conditions météorologiques et du degré de confinement dans les lieux où sont exposées les personnes.

Comme le radon a tendance à se concentrer dans les espaces clos tels que les maisons, la majeure partie de l'exposition de la population provient du radon présent dans l'atmosphère intérieure des bâtiments. Le gaz issu du sol est reconnu comme étant la plus importante source de radon résidentiel via des voies d'infiltration. D'autres sources sont décrites dans d'autres parties de l'ISO 11665 et dans l'ISO 13164 (toutes les parties) pour l'eau^[3].

Le radon pénètre dans les bâtiments par un mécanisme de diffusion dû à la différence permanente entre l'activité volumique du radon dans le sol sous-jacent et celle existant à l'intérieur du bâtiment, et par un mécanisme de convection généré par intermittence par une différence de pression entre l'air dans le bâtiment et celui contenu dans le sol sous-jacent. L'activité volumique du radon à l'intérieur des bâtiments dépend de l'activité volumique du radon dans le sol sous-jacent, de la structure du bâtiment, des équipements (cheminée, systèmes de ventilation mécanique, entre autres), des paramètres environnementaux du bâtiment (température, pression, etc.), mais également du mode de vie de ses occupants.

Pour limiter le risque pour les individus, un niveau de référence national de $100 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ est recommandé par l'Organisation mondiale de la santé^[4]. Lorsque cela n'est pas possible, il convient que ce niveau de référence ne dépasse pas $300 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Cette recommandation a été entérinée par les États membres de la Communauté européenne qui doivent établir des niveaux de référence nationaux pour les activités volumiques du radon à l'intérieur des bâtiments. Les niveaux de référence pour l'activité volumique moyenne annuelle dans l'air ne doivent pas être supérieurs à $300 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ ^[5].

Pour réduire le risque pour l'ensemble de la population, il convient de mettre en œuvre des codes du bâtiment qui exigent des mesures de prévention du radon dans les bâtiments en construction et des mesures d'atténuation du radon dans les bâtiments existants. Les mesurages du radon sont nécessaires, car les codes du bâtiment ne peuvent à eux seuls garantir que les concentrations de radon sont inférieures au niveau de référence.

Les atomes de radon dans les matériaux sont produits par la désintégration du radium-226 contenu dans les grains minéraux du matériau. Certains de ces atomes atteignent les espaces interstitiels entre les grains: c'est le phénomène d'émanation. Certains de ces atomes produits par émanation atteignent la surface du matériau par diffusion et convection: c'est le phénomène d'exhalation.

Les valeurs du flux d'exhalation surfacique du radon-222 observées pour les matériaux de construction varient d'indétectable à $5 \text{ mBq}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ [6][7].

L'ISO 11665 comprend 12 parties (voir [Figure 1](#)).

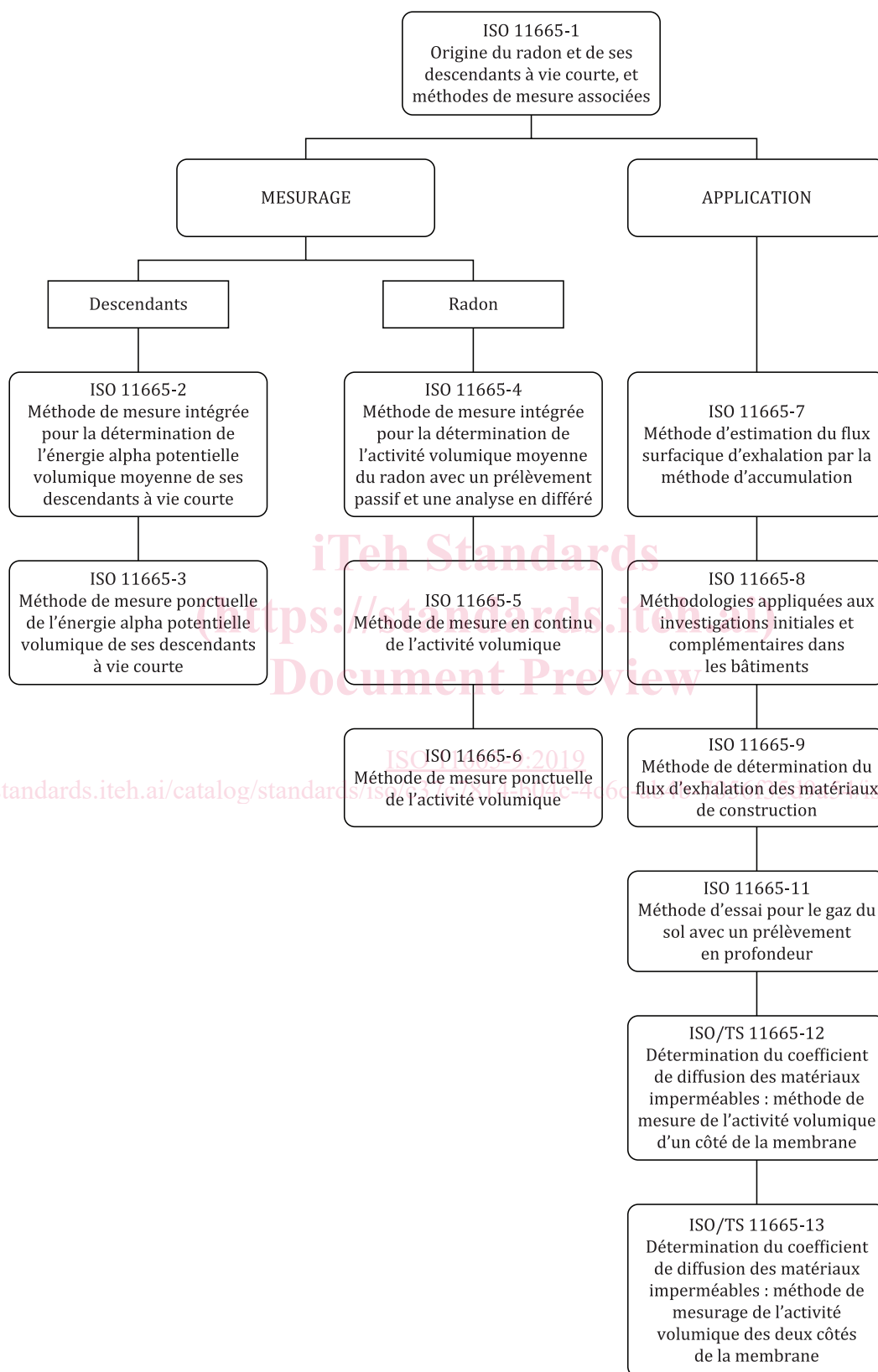


Figure 1 — Structure de la série ISO 11665

Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air: Radon 222 —

Partie 9: Méthode de détermination du flux d'exhalation des matériaux de construction

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour la détermination du flux d'exhalation du radon libre d'un lot de matériaux de construction à base de minéraux. Le présent document ne se rapporte qu'à la détermination de l'exhalation du ^{222}Rn à l'aide de deux méthodes d'essai: le comptage par scintillation liquide (CSL) et la spectrométrie gamma (voir [Annexe A](#) et [Annexe B](#)).

L'exhalation de thoron (^{220}Rn) n'affecte pas le résultat d'essai lors de l'application des méthodes de détermination décrites dans le présent document.

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 11665-1, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air: Radon-222 — Partie 1: Origine du radon et de ses descendants à vie courte, et méthodes de mesure associées*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c37c7814-b04c-4c6c-ab4b-7056f35d9a54/iso-11665-9-2019>
ISO 11929, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle de confiance) pour mesurages de rayonnements ionisants — Principes fondamentaux et applications*

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

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>