
**Mesurage de la radioactivité —
Mesurage et évaluation de la
contamination de surface —**

**Partie 1:
Principes généraux**

*Measurement of radioactivity — Measurement and evaluation of
surface contamination —
Part 1: General principles*

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions, symboles et abréviations	2
3.1 Termes et définitions.....	2
3.2 Symboles et abréviations.....	3
4 Objectifs des mesurages de la contamination de surface	4
4.1 Généralités.....	4
4.2 Réglementations nationales et internationales.....	4
4.3 Définition du programme de mesure.....	4
5 Méthodes directe et indirecte pour évaluer la contamination de surface	5
5.1 Généralités.....	5
5.2 Méthode directe.....	6
5.3 Méthode indirecte (essais par frottis).....	6
5.4 Incertitudes des essais par frottis.....	7
6 Identification des radionucléides et analyse spectrale	7
7 Instruments de surveillance	7
7.1 Sélection des contrôleurs.....	7
7.2 Introduction à l'étalonnage des instruments destinés au mesurage direct de la contamination de surface.....	8
7.3 Essais avant la première utilisation.....	9
7.4 Étalonnage périodique.....	9
7.5 Vérification fonctionnelle.....	10
8 Estimation de la réponse du contrôleur de contamination de surface et des facteurs d'étalonnage	10
8.1 Généralités.....	10
8.2 Relation entre le flux d'émission de surface et l'activité.....	11
9 Évaluation des données de mesure	13
10 Incertitudes	13
10.1 Généralités.....	13
10.2 Évaluation de l'incertitude sur le facteur étalonnage.....	13
10.3 Évaluation de l'incertitude sur le mesurage.....	14
10.4 Incertitudes des essais par frottis.....	15
11 Rapport d'essai pour un instrument de mesure de la contamination de surface	16
Annexe A (informative) Étalonnage des instruments de mesure de la contamination de surface	17
Annexe B (informative) Exemple d'estimation d'une contamination de surface	23
Annexe C (informative) Étalonnage des instruments de mesure de débit de dose	25
Bibliographie	27

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 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. 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/foreword.html.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et radioprotection*, Sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 7503-1:1988), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 7503 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Mesurage de la radioactivité — Mesurage et évaluation de la contamination de surface*:

- *Partie 1: Principes généraux*
- *Partie 2: Méthode d'essai utilisant des échantillons d'essai de frottis*
- *Partie 3: Étalonnage de l'appareillage*

Introduction

L'ISO 7503 fournit des lignes directrices pour le mesurage de la contamination de surface. La présente Norme internationale est applicable à de nombreuses situations où peut survenir une contamination radioactive résultant d'un rejet radioactif dans l'environnement local. Dans la majorité des cas, ce rejet est accidentel mais il peut parfois être délibéré. Bien que le but et le domaine d'application de l'étude puissent différer, les approches adoptées pour mesurer les niveaux et l'étendue de la contamination sont sensiblement similaires.

La contamination radioactive peut résulter d'un certain nombre d'activités ou d'événements tels que:

- l'utilisation régulière de produits chimiques radioactifs en laboratoire;
- les traitements médicaux;
- les applications industrielles;
- les accidents de transport;
- les dysfonctionnements d'équipements;
- les incidents malveillants;
- les accidents nucléaires.

Sans connaissance des processus ni documentation, il n'est pas toujours possible d'identifier ou de distinguer les différents radionucléides constituant une contamination de surface et cette contamination ne peut pas être évaluée sur une base quantitative. Au lieu d'utiliser des instruments dont l'étalonnage est spécifique à un nucléide, il peut être nécessaire d'utiliser des instruments spécialement conçus à cet effet.

Cependant, il peut exister certaines situations (contamination d'un conteneur de transport de combustible, par exemple) où le radionucléide ou le mélange de radionucléides peut être clairement caractérisé. Une évaluation de la contamination de surface allant au-delà d'une pure évaluation qualitative de la contamination de surface fixée et non fixée peut alors être requise. En outre, sur la base des exigences exposées dans les réglementations nationales et dans les conventions internationales, une activité surfacique de la contamination de surface mesurée doit être comparée à des valeurs indicatives et des limites de contamination de surface.

Les valeurs indicatives de contamination de surface sont spécifiques aux radionucléides et peuvent donc nécessiter un étalonnage spécifique complexe des radionucléides de l'équipement de mesure. L'assurance qualité de l'étalonnage est cruciale pour éviter une non-détection (c'est-à-dire les erreurs de décision de type II) conduisant à supposer, à tort, la conformité aux valeurs indicatives ou aux limites données de contamination de surface. L'évaluation des surfaces contaminées par un mélange de radionucléides dont les rapports sont connus nécessite des facteurs d'étalonnage respectivement proportionnels.

L'ISO 7503 porte sur le mesurage et l'estimation des niveaux de radioactivité. Elle ne donne aucun conseil sur les techniques de déclassement, de planification et de surveillance.

La contamination de surface est spécifiée en termes d'activité surfacique et les limites sont fondées sur les recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique (ICRP 103).

La présente partie de l'ISO 7503 traite de l'évaluation de la contamination de surface par mesurage direct à l'aide d'un instrument, ou par des essais par frottis dans le cas de la méthode indirecte. Cette partie de l'ISO 7503 porte principalement sur la surveillance directe, fournit des lignes directrices pratiques pour les mesurages et décrit des principes qui garantissent l'aptitude à l'emploi des instruments. Cette partie de l'ISO 7503 présente également les principes d'étalonnage des instruments et indique les incertitudes de base des deux méthodes d'évaluation de la contamination de surface.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Mesurage de la radioactivité — Mesurage et évaluation de la contamination de surface —

Partie 1: Principes généraux

1 Domaine d'application

L'ISO 7503 (toutes les parties) et l'ISO 8769 s'adressent aux personnes chargées de déterminer la radioactivité présente sur des surfaces solides. L'ISO 7503 est publiée en trois parties qui peuvent être utilisées conjointement ou séparément, selon les besoins.

La présente partie de l'ISO 7503 porte sur l'évaluation de la contamination de surface par mesurages directs et indirects, ainsi que sur l'étalonnage de l'instrumentation associée.

La présente norme est applicable aux émetteurs alpha, bêta et photoniques et destinée aux établissements hospitaliers, universitaires, policiers ou industriels. Elle peut également servir à l'évaluation de l'activité des camions, conteneurs, colis ou équipements et est applicable à toute organisation qui manipule des matières radioactives. De manière générale, elle s'applique aux surfaces planes bien définies auxquelles les méthodes directes sont applicables, mais elle peut également être utilisée pour les surfaces non planes et lorsque des essais indirects par frottis seraient appropriés. Ces études peuvent être réalisées sur des conteneurs, des zones inaccessibles ou des surfaces non planes où des essais par frottis peuvent être réalisés. La présente partie de l'ISO 7503 peut s'avérer utile dans les situations d'urgence, telles que les accidents nucléaires, qui nécessiteraient l'intervention de spécialistes en radioprotection.

La présente partie de l'ISO 7503 ne s'applique pas à l'évaluation de la contamination de la peau, des vêtements et des matériaux en vrac (gravier, par exemple).

NOTE La méthode d'essai par frottis qui utilise des échantillons pour l'évaluation de la contamination des surfaces radioactives est traitée dans l'ISO 7503-2. L'étalonnage des instruments utilisés pour l'évaluation de la contamination des surfaces radioactives est traité dans l'ISO 7503-3.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 8769, *Sources de référence — Étalonnage des contrôleurs de contamination de surface — Émetteurs alpha, bêta et photoniques.*

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 et définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

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

3.1.1

activité surfacique

quotient de l'activité des radionucléides présents sur une surface par la valeur de l'aire de cette surface, exprimé en becquerels par centimètre carré

3.1.2

contamination de surface

dépôt de substances radioactives sur des surfaces définies

3.1.3

contamination de surface fixée

contamination de surface qui ne peut pas être retirée ou transférée par des moyens non destructifs

3.1.4

contamination de surface non fixée

matière radioactive qui peut être retirée des surfaces par des moyens non destructifs, tels qu'un simple contact, un frottis ou un lavage

Note 1 à l'article: Il convient de noter que sous l'effet de l'humidité, de produits chimiques, etc., ou sous l'effet de phénomènes de corrosion ou de diffusion, une contamination fixée peut devenir non fixée ou *vice versa* sans aucune action humaine. De plus, la contamination de surface peut également diminuer en raison de l'évaporation et de la volatilisation.

Note 2 à l'article: Il convient de souligner que le rapport entre les contaminations fixée et non fixée peut varier dans le temps et que certaines décisions, telles que celles liées aux déclassements, doivent être fondées sur l'activité totale qui pourrait devenir non fixée au fil du temps, et non simplement sur la quantité qui n'est pas fixée au moment de l'étude.

3.1.5

mesurage direct de la contamination de surface

mesurage de la contamination de surface au moyen d'un contaminamètre ou d'un contrôleur de contamination

3.1.6

évaluation indirecte de la contamination de surface

évaluation de la contamination de surface non fixée au moyen d'un essai par frottis

3.1.7

essai par frottis

essai consistant à frotter la surface avec un matériau sec ou humide afin de déterminer la présence éventuelle de contamination non fixée, suivi d'une évaluation de la contamination non fixée sur le matériau utilisé pour frotter la surface

3.1.8

rendement du frottis

rapport entre l'activité des radionucléides retirés de la surface en un seul frottis, et l'activité des radionucléides de la contamination de surface non fixée avant ce prélèvement

Note 1 à l'article: Dans la pratique, il est presque impossible de mesurer la quantité totale d'activité non fixée à la surface et dans la majorité des cas, la valeur de rendement du frottis ne peut pas être évaluée et peut uniquement être estimée.

3.1.9**flux d'émission de surface d'une source**

nombre de particules d'un type donné et d'énergie supérieure à une énergie donnée, ou nombre de photons sortant de la face avant de la source, par unité de temps

3.1.10**rendement d'un instrument**

rapport entre l'indication nette de l'instrument et le flux d'émission de surface d'une source pour une configuration géométrique donnée

3.1.11**réponse d'un instrument à l'émission de rayonnements**

produit du rendement d'un instrument par la surface de la fenêtre du détecteur, égal au taux de comptage net observé par flux d'émission de surface par unité de surface d'une source d'étalonnage

3.1.12**réponse d'un instrument à une activité**

produit du rendement d'un instrument par la surface de la fenêtre du détecteur et par la probabilité de sortie d'une particule ou d'un photon par la surface d'une source, égal au taux de comptage net observé par Bq par unité de surface d'une source d'étalonnage

3.1.13**facteur d'étalonnage à l'émission**

inverse du rendement de l'instrument multiplié par la surface de la fenêtre

3.1.14**facteur d'étalonnage pour une activité**

inverse du rendement de l'instrument multiplié par la surface de la fenêtre et par la probabilité de sortie d'une particule par la surface de la source

3.1.15**étalonnage**

opération qui, dans des conditions spécifiées, établit en une première étape une relation entre les valeurs et les incertitudes de mesure qui sont fournies par des étalons et les indications correspondantes avec les incertitudes associées, puis utilise en une seconde étape cette information pour établir une relation permettant d'obtenir un résultat de mesure à partir d'une indication

3.1.16**valeur indicative**

valeur correspondant à des exigences scientifiques, légales ou autres que la procédure de mesure est destinée à évaluer

3.2 Symboles et abréviations

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7503, les symboles suivants s'appliquent:

$I(E)$	Réponse de l'instrument à l'émission, en $s^{-1}/(s^{-1}cm^{-2})$
ρ_c	Taux de comptage observé de la source d'étalonnage, en s^{-1}
ρ_0	Taux de comptage du bruit de fond, en s^{-1}
R_c	Flux d'émission de la source d'étalonnage, en s^{-1}
S_c	Surface de la source d'étalonnage, en cm^2
$I(A)$	Réponse de l'instrument à une activité, en $(Bq \cdot cm^{-2})/s^{-1}$
A_c	Activité de la source d'étalonnage, en Bq