

---

---

**Radioprotection — Surveillance et  
dosimétrie interne des travailleurs  
exposés lors des utilisations médicales  
des radioéléments en sources non  
scellées**

*Radiological protection — Monitoring and internal dosimetry for  
staff members exposed to medical radionuclides as unsealed sources*

Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)



# Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://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](mailto:copyright@iso.org)  
[www.iso.org](http://www.iso.org)

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b> <b>Objectif et nécessité des programmes de surveillance en médecine nucléaire diagnostique et thérapeutique</b> .....	<b>6</b>
5.1    Généralités.....	6
5.2    Évaluation du niveau des expositions potentielles.....	6
5.3    Programmes de surveillance.....	7
5.3.1    Généralités.....	7
5.3.2    Programmes de surveillance de contrôle.....	8
5.3.3    Programmes de surveillance de routine.....	8
5.3.4    Programmes de surveillance de triage.....	9
5.3.5    Programmes de surveillance de chantier.....	9
5.3.6    Programmes de surveillance spéciale.....	9
5.3.7    Mise en œuvre d'un programme de surveillance.....	9
<b>6</b> <b>Radionucléides courants</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b> <b>Niveaux de référence</b> .....	<b>11</b>
<b>8</b> <b>Programmes de surveillance de routine</b> .....	<b>12</b>
8.1    Aspects généraux.....	12
8.2    Surveillance individuelle.....	13
8.3    Méthodes et intervalles de surveillance.....	13
<b>9</b> <b>Programmes de surveillance de triage</b> .....	<b>14</b>
<b>10</b> <b>Programmes de surveillance spéciale</b> .....	<b>15</b>
10.1    Aspects généraux.....	15
10.2    Surveillance aux postes de travail.....	15
10.3    Surveillance individuelle.....	15
<b>11</b> <b>Programmes de surveillance de contrôle</b> .....	<b>16</b>
11.1    Aspects généraux.....	16
11.2    Surveillance aux postes de travail.....	16
11.3    Surveillance individuelle.....	17
<b>12</b> <b>Techniques de mesure et critères de performance</b> .....	<b>17</b>
12.1    Généralités.....	17
12.2    Mesurages réalisés dans un laboratoire spécialisé d'anthroporadiométrie ou de radiotoxicologie.....	18
12.2.1 <i>In vitro</i> .....	<b>18</b>
12.2.2 <i>In vivo</i> .....	<b>18</b>
12.2.3    Assurance qualité et contrôle qualité pour les laboratoires d'anthroporadiométrie et de radiotoxicologie.....	18
12.3    Mesurages réalisés dans un service de médecine nucléaire.....	18
<b>13</b> <b>Procédure d'évaluation des expositions</b> .....	<b>19</b>
13.1    Interprétation dosimétrique des données de la surveillance individuelle.....	19
13.1.1    Généralités.....	19
13.1.2    Estimation dosimétrique lors d'une surveillance de routine.....	19
13.1.3    Estimation dosimétrique lors d'une surveillance spéciale.....	19
13.2    Outils logiciels.....	24
13.3    Incertitudes.....	24

13.4	Assurance de la qualité du processus d'estimation .....	24
<b>14</b>	<b>Compte-rendu et documentation</b> .....	<b>25</b>
14.1	Compte-rendu des résultats de mesurages <i>in vitro</i> .....	25
14.2	Compte-rendu des résultats de mesurages <i>in vivo</i> .....	25
14.3	Documentation de l'estimation dosimétrique.....	26
<b>Annexe A (informative) «Facteur de décision» du Guide de Sûreté RS-G-1.2 de l'AIEA</b> .....		<b>27</b>
<b>Bibliographie</b> .....		<b>29</b>

# Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)

## 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](http://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](http://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/foreword.html](http://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*.

## Introduction

Dans le cadre de leurs activités professionnelles, les travailleurs peuvent être exposés à des produits radioactifs qui, selon certaines circonstances, peuvent être incorporés. La protection des travailleurs contre les risques d'incorporation des radionucléides exige une surveillance des incorporations potentielles et/ou la quantification des incorporations et des expositions. Les doses résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants provenant d'une contamination interne par des substances radioactives ne peuvent pas être mesurées directement. Le choix des examens et des programmes de radioprotection dans ce domaine demande de prendre des décisions concernant les méthodes, les techniques utilisées, la fréquence des mesurages d'activité, etc. et les estimations dosimétriques. Les critères permettant d'évaluer la nécessité d'un programme de surveillance et de choisir des méthodes et une fréquence de surveillance dépendent en général de la législation, de l'objectif du programme de radioprotection, de l'exposition potentielle aux rayonnements ionisants et des caractéristiques des matériaux manipulés.

Dans ce contexte, des normes ISO fixant les exigences relatives aux programmes de surveillance (ISO 20553), les exigences relatives aux laboratoires (ISO 28218) et à l'estimation de la dose interne (ISO 27048) ont été élaborées. Ces normes peuvent s'appliquer directement à de nombreux postes de travail où une contamination interne est susceptible de survenir. Afin de les appliquer au personnel impliqué dans les utilisations diagnostiques ou thérapeutiques des radionucléides en médecine, la courte période effective des radionucléides couramment utilisés à ces fins et l'éloignement entre d'une part les services de médecine nucléaire et d'autre part les installations de comptage *in vivo* ou les laboratoires de radiotoxicologie, doivent être pris en compte. En conséquence, de nombreux pays ont demandé à disposer de directives sur l'application des trois Normes internationales mentionnées ci-dessus au personnel des services de médecine nucléaire.

La présente Norme internationale définit des critères permettant de déterminer si une surveillance de l'incorporation est requise pour le personnel exposé aux radionucléides médicaux en sources non scellées. Elle fixe également les exigences relatives à la conception des programmes de cette surveillance, aux estimations de dose associées et aux exigences relatives aux laboratoires. Les recommandations des instances internationales et les expériences internationales pour l'application pratique de ces recommandations dans les programmes de radioprotection ont été prises en compte dans le développement de la présente Norme internationale. Son application facilite les échanges des données entre les autorités, les instituts de contrôle et les employeurs. La présente Norme internationale ne dispense pas les utilisateurs de respecter les exigences légales.

# Radioprotection — Surveillance et dosimétrie interne des travailleurs exposés lors des utilisations médicales des radioéléments en sources non scellées

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit les exigences minimales permettant d'établir des programmes de surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par inhalation lors de l'utilisation, à des fins diagnostiques ou thérapeutiques, de radionucléides en sources non scellées dans les services de médecine nucléaire. Elle établit des principes pour l'élaboration d'objectifs et d'exigences compatibles avec les programmes de surveillance et, le cas échéant, l'estimation de la dose. Elle présente les procédures et les hypothèses considérées pour l'analyse du risque, pour la mise en place des programmes de surveillance et pour l'interprétation normalisée des données de surveillance.

La présente Norme internationale traite des points suivants:

- a) objectifs de la surveillance et des programmes de surveillance;
- b) description des différentes catégories de programmes de surveillance;
- c) critères quantitatifs pour la conduite des programmes de surveillance;
- d) méthodes valables pour la surveillance et leurs critères de sélection;
- e) informations à collecter pour l'élaboration d'un programme de surveillance;
- f) exigences générales pour les programmes de surveillance (par exemple? limites de détection, incertitudes tolérées);
- g) fréquence des mesurages;
- h) procédures d'estimation dosimétrique fondées sur des niveaux de référence pour les programmes de surveillance de routine et post-incidentelle;
- i) hypothèses pour le choix des paramètres influençant l'estimation dosimétrique;
- j) critères pour déterminer si les résultats de la surveillance individuelle sont significatifs;
- k) interprétation des résultats de la surveillance aux postes de travail;
- l) incertitudes liées aux estimations de la dose et à l'interprétation des données de mesurage *in vivo* et d'analyse *in vitro*;
- m) compte-rendu/documentation;
- n) assurance de la qualité.

La présente Norme internationale ne traite pas des points suivants:

- surveillance et dosimétrie interne pour les travailleurs exposés lors des utilisations en laboratoire de radionucléides, par exemple lors des dosages radio-immunologiques;
- surveillance et dosimétrie interne pour les travailleurs impliqués dans l'exploitation, la maintenance et l'entretien des cyclotrons TEP;
- descriptions détaillées des méthodes et techniques de mesurage;

- dosimétrie dans les cas litigieux;
- modélisation pour l'amélioration de la dosimétrie interne;
- influence potentielle d'un traitement médical de la contamination interne;
- investigation des causes ou des conséquences d'une exposition;
- dosimétrie pour les expositions par ingestion et par plaies contaminées.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, 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 20553, *Radioprotection — Surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des matériaux radioactifs*

ISO 27048:2011, *Radioprotection — Estimation de la dose interne dans le cadre de la surveillance des travailleurs en cas d'exposition aux rayonnements*

ISO 28218, *Radioprotection — Critères de performance pour l'analyse radiotoxicologique*

Guide ISO/IEC 99, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans le Guide ISO/IEC 99, l'ISO 20553, l'ISO 28218 et l'ISO 27048 ainsi que les suivants s'appliquent.

### 3.1 absorption

transfert de composés dans le sang, quel qu'en soit le mécanisme, qui s'applique généralement à la dissociation des particules et à l'incorporation dans le sang des substances solubles et des composés dissociés des particules

### 3.2 absorption de type F

telle que définie par la CIPR, *absorption* (3.1) des composés déposés présentant un taux de transfert rapide (en anglais, *fast*) de l'appareil respiratoire vers les fluides corporels

### 3.3 absorption de type M

telle que définie par la CIPR, *absorption* (3.1) des composés déposés présentant un taux de transfert intermédiaire (en anglais, *moderate*) de l'appareil respiratoire vers les fluides corporels

### 3.4 activité

nombre de désintégrations nucléaires par unité de temps

Note 1 à l'article: L'activité est exprimée en becquerels (Bq), soit en nombre de désintégrations par seconde.

**3.5****diamètre aérodynamique médian en activité****DAMA**

valeur du diamètre aérodynamique telle que 50 % de l'activité dans l'air d'un aérosol défini sont associés à des particules plus petites que le DAMA, et que 50 % de l'activité (3.4) sont associés à des particules plus grosses que le DAMA

Note 1 à l'article: Le diamètre aérodynamique d'une particule dans l'air est le diamètre correspondant à une sphère de densité unitaire qui devrait posséder la même vitesse dans l'air que la particule étudiée.

**3.6****contamination**

activité (3.4) des radionucléides présents sur les surfaces, dans les solides, dans les liquides ou dans les gaz (y compris le corps humain), dont la présence est inattendue ou indésirable

**3.7****seuil de décision**

valeur invariable du mesurande qui, lorsqu'elle est dépassée par la valeur du résultat d'un mesurage réel du mesurande quantifiant un effet physique, permet de décider que l'effet physique est présent

**3.8****limite de détection**

plus petite valeur vraie du mesurande qu'il est possible de détecter par la méthode de mesurage

**3.9****dose annuelle**

dose efficace engagée (3.11) résultant de toutes les incorporations (3.14) survenues durant une année calendaire

Note 1 à l'article: Le terme «dose annuelle» n'est pas utilisé pour représenter la dose reçue en une année résultant de l'ensemble des incorporations antérieures.

**3.10****dose équivalente engagée**

somme des produits des doses totales absorbées par un organe ou un tissu, provenant des différents types de rayonnements et intégrée sur la période d'engagement succédant à l'incorporation (3.14) d'un radionucléide, par les facteurs de pondération tissulaire appropriés

**3.11****dose efficace engagée**

somme des produits des doses équivalentes reçues par un organe ou un tissu et des facteurs de pondération tissulaire appropriés

Note 1 à l'article: Dans le cadre de la présente Norme internationale, la période d'engagement [temps d'intégration après l'incorporation (3.14)] retenue est de 50 ans.

**3.12****fonction d'excrétion**

fonction décrivant la fraction d'une incorporation (3.14) excrétée par jour après un temps donné après incorporation

**3.13****événement = incident**

toute circonstance inattendue, incluant une erreur de manipulation, un défaut d'équipement ou autre incident, qui entraînerait des conséquences réelles ou potentielles qui peuvent être non négligeables du point de vue de la radioprotection ou de la sûreté

**3.14****incorporation**

activité (3.4) d'un radionucléide ayant pénétré dans le corps à un moment donné ou résultant d'un événement donné