



**Norme
internationale**

ISO 20553

**Radioprotection — Surveillance
professionnelle des travailleurs
exposés à un risque de
contamination interne par des
substances radioactives**

*Radiation protection — Monitoring of workers occupationally
exposed to a risk of internal contamination with radioactive
material*

**Deuxième édition
2025-01**

[ISO 20553:2025](https://standards.iteh.ai/standards/iso/4d52f56e-066b-4975-973a-db2afd10f055/iso-20553-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d52f56e-066b-4975-973a-db2afd10f055/iso-20553-2025>

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

[ISO 20553:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d52f56e-066b-4975-973a-db2afd10f055/iso-20553-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d52f56e-066b-4975-973a-db2afd10f055/iso-20553-2025>



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	2
4 Symboles et termes abrégés	6
5 Objectif et nécessité des programmes de surveillance	7
5.1 Aspects généraux	7
5.2 Types de surveillance	7
5.2.1 Surveillance sur le lieu de travail	7
5.2.2 Surveillance individuelle	8
5.3 Catégories des programmes de surveillance	8
5.3.1 Programme de surveillance de routine	8
5.3.2 Programme de surveillance spéciale	9
5.3.3 Programme de surveillance de chantier	9
5.3.4 Programme de surveillance de contrôle	9
6 Élaboration d'un programme de surveillance de routine	9
6.1 Exigences générales	9
6.2 Surveillance individuelle de routine	10
6.2.1 Généralités	10
6.2.2 Méthodes	10
6.2.3 Détermination de la fréquence de la surveillance	10
6.2.4 Méthodes et intervalles de surveillance pour les radionucléides les plus courants	11
6.2.5 Tolérances pour les intervalles de surveillance	17
6.3 Surveillance de routine sur le lieu de travail	18
7 Élaboration d'un programme de surveillance spéciale	18
7.1 Surveillance individuelle spéciale	18
7.1.1 Généralités	18
7.1.2 Mesurages in vivo et analyses in vitro	18
7.1.3 Autres techniques	19
7.2 Surveillance spéciale sur le lieu de travail	19
8 Élaboration d'un programme de surveillance de chantier	19
9 Élaboration d'un programme de surveillance de contrôle	20
10 Surveillance individuelle dans des cas spécifiques	20
10.1 Surveillance du personnel de médecine nucléaire et de radiopharmacie exposé à des radionucléides à courte durée de vie	20
10.2 Incorporation d'actinides	20
10.3 Incorporation par plaie	21
10.4 Incorporation à travers la peau intacte	21
11 Niveaux d'investigation	21
12 Enregistrement, documentation et transmission	22
12.1 Enregistrement et documentation	22
12.1.1 Généralités	22
12.1.2 Échantillons	22
12.1.3 Mesurages	22
12.1.4 Évaluation dosimétrique	23
12.2 Transmission des résultats	23
12.2.1 Programmes de surveillance de routine	23
12.2.2 Programmes de surveillance spéciale	24
12.2.3 Informations transmises aux travailleurs	24

13	Management de la qualité	24
Annexe A (informative)	Techniques et limites de détection des dosages biologiques in vitro ou des mesurages in vivo sélectionnées pour calculer les intervalles entre deux examens pour la surveillance de routine pour les radionucléides qui figurent dans les Tableaux 1, 2, 3 et 4.	26
Annexe B (informative)	Méthodes recommandées pour les programmes de surveillance spéciale après inhalation	28
Bibliographie		30

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

[ISO 20553:2025](#)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/4d52f56e-066b-4975-973a-db2afd10f055/iso-20553-2025>

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 propriété 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/brevets. 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 protection radiologique*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 430, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et protection radiologique*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 20553:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- la référence à la publication récente de la série de rapports de la CIPR intitulée «Occupational Intakes of Radionuclides (OIR)», au lieu des publications de la CIPR 66 et 78, pour calculer les intervalles maximaux pour les programmes de surveillance de routine.

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

Dans le cadre de leurs activités professionnelles, les travailleurs peuvent être exposés à des substances radioactives susceptibles d'être incorporées dans l'organisme. Il est nécessaire de surveiller les incorporations potentielles ou réelles afin de réduire le plus possible les risques pour les travailleurs liés aux radionucléides incorporés. L'exigence d'un programme de surveillance et le choix des méthodes et fréquences de surveillance dépendent de la législation applicable ou de l'organisme réglementaire, de l'objectif du programme de radioprotection, de la probabilité des incorporations potentielles et des caractéristiques des substances manipulées.

Le présent document donne des recommandations pour décider si un programme de surveillance est nécessaire, en l'absence de toute valeur fixée par la réglementation, et propose une méthodologie pour la mise en place d'un programme de surveillance, ainsi que sa conception. Son but est d'optimiser les efforts pour aboutir à un programme de surveillance tel qu'il soit en cohérence avec les exigences légales et avec les objectifs du programme de radioprotection. Les recommandations des instances internationales et l'expérience internationale concernant l'application pratique de ces recommandations dans les programmes de radioprotection ont été prises en compte dans le développement du présent document. Son application facilite les échanges des données entre les autorités, les instituts de contrôle et les employeurs. Le présent document ne dispense pas les utilisateurs de respecter les exigences légales.

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

[ISO 20553:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d52f56e-066b-4975-973a-db2afd10f055/iso-20553-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d52f56e-066b-4975-973a-db2afd10f055/iso-20553-2025>

Radioprotection — Surveillance professionnelle des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des substances radioactives

1 Domaine d'application

Le présent document décrit les exigences minimales permettant d'établir des programmes de surveillance des travailleurs exposés à un risque de contamination interne par des substances radioactives, et établit des principes pour le développement de finalités et d'exigences compatibles avec les programmes de surveillance.

Le présent document spécifie:

- a) les objectifs de la surveillance et des programmes de surveillance;
- b) la description des différentes catégories des programmes de surveillance;
- c) les critères quantitatifs pour la conduite des programmes de surveillance;
- d) les méthodes de surveillance appropriées et les critères de sélection;
- e) les informations à collecter pour la conception d'un programme de surveillance;
- f) les exigences générales pour les programmes de surveillance (par exemple, limite de détection, incertitudes tolérées);
- g) les fréquences des mesurages calculées en se basant sur la série de rapports de la CIPR «Occupational Intakes of Radionuclides (OIR)»;
- h) la surveillance individuelle dans certains cas (incorporation d'actinides, incorporation par plaie et incorporation à travers la peau intacte);
- i) l'assurance qualité;
- j) la documentation, la transmission et l'archivage des résultats.

Le présent document ne s'applique pas:

- à la surveillance de l'exposition au radon et à ses produits de filiation radioactifs;
- aux descriptions détaillées des méthodes et des techniques de mesurage;
- aux modes opératoires détaillés pour les mesurages in vivo et les analyses in vitro;
- à l'interprétation des résultats de mesure en termes de doses;
- aux données biocinétiques et aux modèles mathématiques pour convertir les activités mesurées en dose absorbée, en dose équivalente et en dose efficace;
- à l'investigation des causes ou des implications d'une exposition ou d'une incorporation.

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 15189, Laboratoires médicaux — Exigences concernant la qualité et la compétence

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

ISO 23588, *Radioprotection — Radioprotection — Exigences générales concernant les essais d'aptitude pour les mesures d'anthroporadiométrie (mesures in vivo)*

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

3 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

type d'absorption

type de substance, classée selon sa vitesse d'absorption de l'arbre respiratoire vers le sang

3.1.1

absorption type V

type V

substances considérées, à des fins de dosimétrie, comme transférées immédiatement depuis leur site de dépôt dans l'arbre respiratoire vers le sang (uniquement certains gaz et vapeurs; transfert très rapide)

[SOURCE: publication 130 de la CIPR]

3.1.2

absorption type F

type F

substances transférées rapidement depuis leur site de dépôt dans l'arbre respiratoire vers le sang (absorption rapide)

[SOURCE: publication 130 de la CIPR]

3.1.3

absorption type M

type M

substances ayant une vitesse d'absorption intermédiaire depuis leur site de dépôt dans l'arbre respiratoire vers le sang (absorption modérée)

[SOURCE: publication 130 de la CIPR]

3.1.4

absorption type S

type S

substances relativement insolubles déposées dans l'arbre respiratoire (absorption lente)

[SOURCE: publication 130 de la CIPR]

3.2

activité

quotient de $-dN$ par dt , où dN est la variation du nombre de noyaux radioactifs, à un niveau d'énergie particulier et un moment donné, due aux transformations nucléaires spontanées pendant l'intervalle de temps dt

Note 1 à l'article: Elle est exprimée par $A = -dN/dt$. L'activité peut être calculée comme $A = \lambda N$, où λ est la constante de décroissance et N le nombre de noyaux radioactifs présents.

Note 2 à l'article: Le nom spécial de l'unité d'activité dans le Système international d'unités est le becquerel (Bq), 1 Bq étant égal à une transformation par seconde (1 Bq = 1 s⁻¹). L'utilisation de l'ancienne unité, le curie (1 Ci = 3,7 x 10¹⁰ Bq), est également acceptée dans de nombreux pays et par le Bureau International des Poids et Mesures.

[SOURCE: ISO 12749-1:2020, 3.1.2, modifié — Suppression de la majuscule du mot «Curie» et ajout de «1 Bq étant égal à une transformation par seconde».]

3.3

diamètre aérodynamique médian en activité

DAMA

valeur du diamètre aérodynamique telle que 50 % de l'activité (3.2) dans l'air d'un aérosol spécifié sont associés à des particules plus petites que le DAMA et que 50 % de l'activité (3.2) sont associés à des particules plus grandes que le DAMA

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

3.4

clairance

effet global des processus biologiques par lesquels les radionucléides sont éliminés du corps, d'un tissu, d'un organe ou d'une région corporelle

Note 1 à l'article: Le taux de clairance représente la vitesse à laquelle ce phénomène se produit.

3.5

contamination radioactive

contamination

substances radioactives sur des surfaces, ou dans des solides, liquides ou gaz, y compris le corps humain, où leur présence est indésirable ou inattendue, ou processus provoquant leur présence à ces emplacements

[SOURCE: ISO 12749-2:2022, 3.1.5]

3.6

dose efficace engagée

quantité $E(\tau)$, définie comme:

$$E(\tau) = \sum_T w_T \cdot H_T(\tau)$$

où $H_T(\tau)$ est la dose équivalente engagée reçue par le tissu ou l'organe T pendant la durée d'intégration τ écoulée depuis l'incorporation (3.12) des substances radioactives et w_T est le facteur de pondération tissulaire du tissu ou de l'organe T

Note 1 à l'article: La dose équivalente engagée reçue par un organe ou un tissu correspond à l'intégration dans le temps du débit de dose équivalente sur cet organe ou ce tissu après l'incorporation (3.12) de substances radioactives.

Note 2 à l'article: Si τ n'est pas spécifié, elle est considérée être de 50 ans pour les adultes et du nombre d'années pour atteindre l'âge de 70 ans pour les incorporations (3.12) par les enfants. Pour les travailleurs, la durée d'intégration pour calculer les doses équivalentes engagées est de 50 ans.

[SOURCE: ISO 12749-2:2022, 3.1.19, modifié — Ajout de la Note 1 et de la phrase «Pour les travailleurs, la durée d'intégration pour calculer les doses équivalentes engagées est de 50 ans» dans la Note 2.]

3.7

dose engagée annuelle

dose efficace engagée (3.6) due aux *incorporations* (3.12) de radionucléides survenant pendant une année

3.8

coefficient de dose

dose efficace engagée (3.6) par *incorporation* (3.13) unique, $e(50)$, où 50 est la période d'engagement de la dose (en années) sur laquelle la dose est calculée

3.9

fonction de rétention

fonction $m(t)$ représentant l'activité d'un radionucléide dans le corps entier ou dans un organe, à un moment t après une *incorporation* (3.12) aiguë unique, telle que prédite par un modèle biocinétique de référence

3.10

fonction d'excrétion

fonction $m(t)$ représentant l'activité d'un radionucléide dans un échantillon d'excrétat recueilli pendant 24 h au temps t après une *incorporation* (3.12) aiguë unique, telle que prédite par un modèle biocinétique de référence

3.11

événement

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

[SOURCE: ISO 12749-2:2022, 3.3.25]

3.12

incorporation

<processus> acte ou processus d'incorporation dans l'organisme de radionucléides par inhalation ou ingestion ou à travers la peau

Note 1 à l'article: Il existe d'autres voies d'exposition telles que l'injection (par exemple en médecine nucléaire) et l'incorporation par plaie, à distinguer de l'incorporation à travers la peau (intacte).

[SOURCE: Glossaire de sûreté nucléaire de l'AIEA: édition 2022 (intérim)]

3.13

incorporation

<quantité> *activité* (3.2) incorporée dans l'organisme d'un radionucléide pendant une période donnée ou résultant d'un *événement* donné (3.11)

[SOURCE: Glossaire de sûreté nucléaire de l'AIEA: édition 2022 (intérim)]

3.14

analyse in vitro

analyse, y compris le mesurage de la radioactivité, effectuée sur des échantillons biologiques issus d'une personne

Note 1 à l'article: Les échantillons biologiques correspondent à des échantillons urinaires, fécaux et de mucus nasal. Dans le cadre des programmes de surveillance spéciale, d'autres échantillons peuvent être prélevés, comme du sang et des cheveux.

Note 2 à l'article: Ces analyses sont autrement appelées mesurages indirects.

Note 3 à l'article: Dans le cas d'une analyse d'urine ou de matières fécales, le moment du mesurage correspond au dernier jour de la collecte de l'échantillon.

3.15

mesurage in vivo mesurage direct

mesurage pour déterminer la présence de substances radioactives ou estimer leur quantité dans un organisme vivant

Note 1 à l'article: Normalement, les dispositifs de mesures sont des compteurs du corps entier ou d'une partie du corps (par exemple poumons, thyroïde).

[SOURCE: ISO 12749-2:2022, 3.4.8]

3.16

niveau d'investigation

valeur d'une grandeur telle que la dose efficace, l'*incorporation* (3.13) ou la *contamination* (3.5) par unité de volume ou de surface, à laquelle ou au-dessus de laquelle il conviendrait de mener une investigation

[SOURCE: Glossaire de sûreté nucléaire de l'AIEA: édition 2022 (intérim)]

3.17

limite de détection

plus petite valeur vraie du mesurande qui assure une probabilité spécifiée d'être détectable par la procédure de mesure

[SOURCE: ISO 12749-1:2020, 3.4.11]

3.18

surveillance

mesurage de la dose, du débit de dose ou de l'activité à des fins liées à l'estimation ou au contrôle des expositions aux rayonnements ou des expositions dues aux substances radioactives, et interprétation des résultats

3.18.1

surveillance individuelle

surveillance au moyen de mesurages effectués par des équipements portés par des individus, ou de mesurages des quantités de substances radioactives présentes dans, sur ou absorbées par le corps des individus, ou de mesurages des quantités de substances radioactives excrétées par le corps des individus

[SOURCE: Glossaire de sûreté nucléaire de l'AIEA: édition 2022 (intérim)]

3.18.2

surveillance sur le lieu de travail

surveillance à l'aide de mesurages dans l'environnement de travail

3.19

programme de surveillance

ensemble prévu de mesurages individuels ou sur le lieu de travail pour déterminer l'exposition individuelle aux substances radioactives

Note 1 à l'article: Le présent document fait la distinction entre quatre catégories de programmes de surveillance, appelés *programme de surveillance de routine* (3.19.1), le *programme de surveillance spéciale* (3.19.2), le *programme de surveillance de contrôle* (3.19.3) et le *programme de surveillance de chantier* (3.19.4).

3.19.1

programme de surveillance de routine

programme de surveillance associé à des opérations continues et visant à démontrer que les conditions de travail, y compris les niveaux de doses individuelles, restent satisfaisantes et en accord avec les exigences réglementaires

3.19.2

programme de surveillance spéciale

programme de surveillance mis en place pour quantifier des *incorporations* (3.13) suite à des *événements* (3.11) réels ou suspectés