

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 16640

ISO/TC 85/SC 2

Secrétariat: AFNOR

Début de vote:
2020-01-10

Vote clos le:
2020-04-03

Surveillance des gaz radioactifs dans les effluents des installations produisant des radionucléides et des produits radiopharmaceutiques émetteurs de positrons

Monitoring radioactive gases in effluents from facilities producing positron emitting radionuclides and radiopharmaceuticals

ICS: 13.030.30; 13.280

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a947518-5426-405c-a65e-2628abfca7cf/iso-dis-16640>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.



Numéro de référence
ISO/DIS 16640:2020(F)

© ISO 2020

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a94751f8-5426-405c-a65e-2628abfca7cf/iso-dis-16640>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	10
5 Facteurs influant sur la conception du système de surveillance	13
6 Types de systèmes de surveillance	14
7 Exigences générales applicables aux systèmes de surveillance	14
7.1 Généralités	14
7.2 Plage de détection	15
7.3 Emplacement du détecteur	15
7.3.1 Contexte	15
7.3.2 Facilité d'accès pour la maintenance	16
7.3.3 Conditions environnementales	16
7.4 Mesurage du débit des rejets	16
8 Exigences spécifiques aux systèmes en dérivation	16
8.1 Généralités	16
8.2 Points d'extraction des échantillons	16
8.3 Condensation	18
8.4 Maintenance	18
8.5 Contrôles d'étanchéité	18
9 Exigences spécifiques aux systèmes en ligne	18
9.1 Généralités	18
9.2 Emplacement de la sonde ou du détecteur	18
9.3 Conditions environnementales	19
10 Évaluation et mise à niveau des systèmes existants	19
11 Assurance qualité et contrôle qualité	20
Annexe A (informative) Facteurs ayant un impact sur la conception du système de surveillance	21
A.1 Introduction	21
A.2 Objectif de la surveillance	23
A.3 Facteurs à considérer pour les différentes conditions de surveillance	23
A.3.1 Généralités	23
A.3.2 Surveillance en conditions normales	24
A.3.3 Surveillance en conditions anormales	24
A.3.4 Niveaux d'action	24
A.4 Facteurs à considérer pour les différents systèmes de surveillance	26
A.4.1 Système de surveillance en ligne	26
A.4.2 Système de surveillance en dérivation	27
A.4.3 Environnement du système de surveillance	29
A.4.4 Caractéristiques du système de surveillance	33
Annexe B (informative) Évaluation de l'incertitude du mesurage des effluents	36

B.1	Introduction	36
B.2	Description des systèmes de mesure en temps réel	36
B.2.1	Description générale	36
B.2.2	Activité volumique en temps réel	39
B.3	Détermination de l'activité rejetée	42
B.3.1	Définition du modèle d'évaluation	42
B.3.2	Incertitude-type	42
B.3.3	Seuil de décision et limite de détection	43
B.3.4	Limites de l'intervalle élargi	44
B.4	Exemples d'application	45
B.4.1	Description de l'équipement de mesure et de ses principes d'affichage et d'archivage ...	45
B.4.2	Limites caractéristiques de l'activité rejetée et résultats	45
Annexe C (informative) Assurance qualité		48
C.1	Introduction	48
C.2	Documentation	48
C.2.1	Généralités	48
C.2.2	Terme source	48
C.2.3	Caractérisation d'un écoulement d'effluents	48
C.2.4	Conception et construction	48
C.3	Maintenance et inspection	49
C.3.1	Généralités	49
C.3.2	Inspections	49
C.3.3	Inspections du débitmètre du système de prélèvement	50
C.3.4	Appareil de mesurage en continu de l'écoulement d'effluents	50
C.4	Vérification de l'étalonnage	51
C.4.1	Généralités	51
C.4.2	Étalonnage des débitmètres du système de prélèvement	51
C.4.3	Étalonnage des dispositifs de mesurage de l'écoulement d'effluents	52
C.4.4	Étalonnage des minuteurs	52
C.4.5	Vérification de l'étalonnage des dispositifs de mesure de radioactivité	52
Annexe D (informative) Démonstration de mélange et vérification des performances du système de prélèvement		53
D.1	Méthodes de démonstration de mélange	53
D.1.1	Généralités	53
D.1.2	Méthode du profil de mélange des concentrations de gaz	53
D.1.3	Autres approches pour démontrer le mélange	55
D.2	Quand vérifier les performances du système de prélèvement ?	56
D.3	Approche de vérification d'une ligne de prélèvement en dérivation	56
D.3.1	Généralités	56
D.3.2	Exemples de prélèvement in situ	56
D.3.3	Simulations en laboratoire	56
D.3.4	Modélisation du dépôt en ligne des échantillons	57
Annexe E (informative) Techniques de mesure de débit dans un émissaire de rejet ou un conduit		58
E.1	Introduction	58
E.2	Considérations particulières relatives à l'utilisation de l'ISO 10780 dans les conduits et émissaires de rejet de prélèvement des installations produisant des effluents gazeux émetteurs de positrons	58
E.2.1	Généralités	58
E.2.2	 Tubes de Pitot	59
E.2.3	Masse molaire moyenne du gaz dans un émissaire de rejet	59
E.2.4	Anémomètres thermiques et débitmètres acoustiques	59

E.3	Conversion des données obtenues à partir de mesurages réalisés en un seul point ou sur une seule ligne en débit total.....	59
E.3.1	Généralités	59
E.3.2	Tube de Pitot	59
	Bibliographie.....	61

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a94751f8-5426-405c-a65e-2628abfca7cf/iso-dis-16640>

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*.

Introduction

Le présent document porte sur la surveillance de l'activité volumique des gaz radioactifs, à partir de laquelle sont calculés les rejets d'activité, dans les effluents gazeux libérés par les installations produisant des radionucléides et des produits radiopharmaceutiques émetteurs de positrons. De telles installations produisent des radionucléides à courte durée de vie utilisés à des fins médicales et de recherche. Ces installations comprennent les accélérateurs, les radiopharmacies, les hôpitaux et les universités. Le présent document spécifie des critères de performance pour l'utilisation d'équipements de surveillance de l'air comprenant des sondes, des lignes de transport et des instruments de surveillance des échantillons, ainsi que des méthodes de mesure du débit d'air. Il fournit également des informations couvrant les objectifs des programmes de surveillance, l'assurance qualité, l'élaboration de niveaux de déclenchement d'actions de régulation liées à la surveillance de l'air, l'optimisation des systèmes et la vérification des performances des systèmes.

L'objectif de réaliser un mesurage précis des gaz radioactifs, mélangés de façon homogène dans le flux d'air, est atteint soit par un mesurage direct (en ligne) sur le flux de rejets, soit par une extraction du flux de rejets en vue d'un mesurage déporté (système en dérivation) du conduit. Le présent document fournit des critères de performance et des recommandations destinées à faciliter la réalisation de mesurages valides.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a65e-2628abfca7cf/iso-dis-16640>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a94751f8-5426-405c-a65e-2628abfca7cf/iso-dis-16640>

Surveillance des gaz radioactifs dans les effluents des installations produisant des radionucléides et des produits radiopharmaceutiques émetteurs de positrons

1 Domaine d'application

Le présent document porte sur la surveillance de la concentration volumique des gaz radioactifs, à partir de laquelle sont calculés les rejets d'activité, dans les effluents gazeux libérés par les installations produisant des radionucléides et des produits radiopharmaceutiques émetteurs de positrons. De telles installations produisent des radionucléides à courte durée de vie qui sont utilisés à des fins médicales et de recherche, et peuvent libérer des gaz incluant généralement, mais sans s'y limiter, ^{18}F , ^{11}C , ^{15}O , ^{13}N . Ces installations comprennent les accélérateurs, les radiopharmacies, les hôpitaux et les universités. Le présent document spécifie des critères de performance pour la conception et l'utilisation d'équipements de surveillance de l'air comprenant des sondes, des lignes de transport et des instruments de surveillance des échantillons, ainsi que des méthodes de mesure de débit d'air. Il fournit également des informations couvrant les objectifs des programmes de surveillance, l'assurance qualité, l'élaboration de niveaux de déclenchement d'actions de régulation liées à la surveillance de l'air, l'optimisation des systèmes et la vérification des performances des systèmes.

L'objectif de réaliser un mesurage non biaisé est atteint soit par un mesurage direct (en ligne) sur le flux de rejets, soit par extraction (en dérivation) d'échantillons du flux de rejets, les gaz radioactifs étant mélangés de façon homogène dans le flux d'air. Le présent document fournit des critères de performance et des recommandations destinées à faciliter la réalisation de mesurages valides.

Les critères et les recommandations du présent document concernent la surveillance réalisée aux fins de vérification de la conformité à la réglementation et de contrôle des systèmes. Si les systèmes de surveillance d'air existants n'ont pas été conçus conformément aux critères de performance et aux recommandations du présent document, une évaluation des performances du système est recommandée. Si des écarts sont constatés, il convient de déterminer si une modification a posteriori est nécessaire et réalisable.

Les critères et les recommandations du présent document s'appliquent dans des conditions opérationnelles normales et anormales, sous réserve que ces conditions n'incluent pas la production d'aérosols ou de vapeurs. Si les conditions normales et/ou anormales produisent des aérosols et des vapeurs, alors les principes de collecte des aérosols de l'ISO 2889 s'appliquent également.

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).

IEC 60761-1:2002, *Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux — Partie 1 : Exigences générales.*

ISO 10780:1994, *Émissions de sources fixes — Mesurage de la vitesse et du débit-volume des courants gazeux dans des conduites.*

ISO 11929-1:2019, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et limites de l'intervalle élargi) pour le mesurage des rayonnements ionisants — Principes fondamentaux et applications — Partie 1 : Applications élémentaires.*

ISO 2889:2010, *Échantillonnage des substances radioactives contenues dans l'air dans les émissaires de rejet et les conduits des installations nucléaires.*

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995).*

ISO/DTR 22930-2:2019, *Évaluation de la performance des dispositifs de surveillance de l'air en continu — Partie 2 : Moniteurs d'air basés sur des techniques d'échantillonnage par circulation sans accumulation.*

Guide ISO/IEC 98-3-1:2008, *Évaluation des données de mesure — Supplément 1 du « Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure » — Propagation de distributions par une méthode de Monte-Carlo (JGCM 101:2008).*

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

3.1
appareil d'épuration sélective
appareil utilisé pour réduire la concentration de contaminants dans le flux d'air qui s'échappe via un conduit ou un émissaire de rejet

[SOURCE : ISO 2889, 3.1]

3.2
absorbant
matière qui, par une action de diffusion, enlève un constituant, en permettant à ce dernier de pénétrer à l'intérieur de la structure de l'absorbant (s'il est solide) ou de se dissoudre dans cette structure (si l'absorbant est liquide)

Note 1 à l'article : Lorsqu'une réaction chimique se produit au cours de l'absorption, le processus est dit d'« adsorption chimique » ou de « chimisorption ».

[SOURCE : ISO 2889, 3.2]

3.3
accident (conditions accidentelles)
conditions dégradées qui peuvent conduire à l'émission de quantités anormales de radionucléides

[SOURCE : ISO 2889, 3.3]

3.4
exactitude
étroitesse de l'accord entre une valeur mesurée et une valeur vraie d'un mesurande

[SOURCE : ISO 2889, 3.4]

3.5**niveau d'action**

concentration limite d'un effluent contaminant à partir de laquelle une action appropriée doit être engagée

[SOURCE : ISO 2889, 3.5]

3.6**adsorbant**

matière, généralement solide, qui retient une substance qui se trouve à son contact grâce aux forces moléculaires de courte portée qui lient la matière adsorbée à la surface de la matière

[SOURCE : ISO 2889, 3.6]

3.7**aérosol**

flux de particules solides ou liquides dispersées dans l'air ou dans d'autres gaz

Note 1 à l'article : Un aérosol ne concerne pas seulement les particules d'aérosol.

[SOURCE : ISO 2889, 3.8]

3.8**analyseur**

dispositif qui fournit des données en temps quasi réel sur les caractéristiques radiologiques du flux de gaz (d'air) dans un système de prélèvement ou un conduit

Note 1 à l'article : Un analyseur évalue généralement la concentration de radionucléides dans un flux d'air prélevé ; toutefois, certains analyseurs sont montés directement à l'intérieur ou à l'extérieur d'un émissaire de rejet ou d'un conduit.

[SOURCE : ISO 2889, 3.12]

3.9**coude**

changement graduel de direction d'une ligne de transport d'échantillons

[SOURCE : ISO 2889, 3.13]

3.10**ensemble du flux d'air**

flux d'air dans un émissaire de rejet ou un conduit, en opposition au débit de prélèvement

[SOURCE : ISO 2889, 3.15]

3.11**système en dérivation**

système au moyen duquel un échantillon est extrait du flux d'effluent et analysé à un emplacement distant de celui où l'extraction a lieu

3.12**étalonnage**

opération qui, dans des conditions spécifiées, établit, d'une part, la relation entre les valeurs de grandeurs indiquées par un appareil ou système de mesure (et les incertitudes de mesure associées) et, d'autre part, les valeurs de grandeurs correspondantes obtenues grâce à des étalons

3.13

coefficient de variation

COV

grandeur qui est le rapport de l'écart-type d'une variable sur la valeur moyenne de cette variable

Note 1 à l'article : Il s'exprime généralement en pourcentage.

[SOURCE : ISO 2889, 3.18]

3.14

système de conditionnement

appareil pouvant être utilisé pour contrôler intentionnellement la température, la pression, la dilution ou d'autres propriétés d'un échantillon

[SOURCE : ISO 2889, 3.20]

3.15

moniteur d'air en continu

CAM

moniteur et détecteur(s) associé(s) qui fournissent en temps quasi réel des données sur les radionucléides dans un flux d'échantillons

[SOURCE : ISO 2889, 3.21]

3.16

surveillance continue

mesurage continu en temps quasi réel d'une ou plusieurs caractéristiques de prélèvement

[SOURCE : ISO 2889, 3.22]

3.17

cyclotron

accélérateur de particules généralement utilisé pour produire des radionucléides émetteurs de positrons en accélérant les protons ou les deutérons vers une cible appropriée

3.18

seuil de décision

valeur de l'estimateur du mesurande telle que, quand le résultat d'une mesure réelle utilisant une procédure de mesure donnée d'un mesurande quantifiant le phénomène physique lui est supérieur, on décide que le phénomène physique est présent

Note 1 à l'article : Le seuil de décision est défini de manière que, dans le cas où le résultat du mesurage dépasse le seuil de décision, la probabilité d'une décision erronée, c'est-à-dire que la valeur vraie du mesurande ne soit pas nulle alors qu'elle l'est en réalité, est inférieure ou égale à la probabilité choisie, α .

[SOURCE : ISO 11929-1, 3.12]

3.19

limite de détection

plus petite valeur vraie du mesurande qui garantit une probabilité spécifiée qu'il soit détectable par la méthode de mesure

Note 1 à l'article : Avec le seuil de décision, la limite de détection est la plus petite valeur vraie du mesurande pour laquelle la probabilité de décider de façon erronée que la valeur vraie du mesurande est nulle est égale à une valeur spécifiée, β , quand, en réalité, la valeur vraie du mesurande n'est pas nulle. La probabilité qu'il soit détectable est par conséquent de $(1-\beta)$.

[SOURCE : ISO 11929, 3.13]

3.20**dose efficace**

somme des produits de la dose absorbée par un organe ou tissu et des facteurs se rapportant aux radiations et aux organes ou tissus irradiés

[SOURCE : ISO 2889, 3.28]

3.21**effluent**

flux de déchets émanant d'un procédé, d'une usine ou d'une installation vers l'environnement

Note 1 à l'article : Le présent document s'applique aux effluents gazeux rejetés dans l'atmosphère via des émissaires de rejet et des conduits.

[SOURCE : ISO 2889, 3.29]

3.22**rejet**

contaminants qui sont rejetés dans l'environnement

[SOURCE : ISO 2889, 3.30]

3.23**émettre**

rejeter des contaminants dans l'environnement

[SOURCE : ISO 2889, 3.31]

3.24**débit**

vitesse à laquelle une masse ou un volume de gaz (d'air) traverse une section fictive dans un système de prélèvement, un émissaire de rejet ou un conduit

Note 1 à l'article : Vitesse à laquelle un volume traverse un conduit dont la section n'est pas ronde.

3.25**diamètre hydraulique**

type de diamètre de conduit équivalent pour les conduits dont la section n'est pas ronde

Note 1 à l'article : En général, le diamètre hydraulique correspond à la section du conduit multipliée par quatre et divisée par le périmètre.

[SOURCE : ISO 2889, 3.38]

3.26**système en ligne**

système dans lequel l'ensemble de détection est adjacent à, ou immergé dans, l'effluent

3.27**limites de l'intervalle élargi**

valeurs qui définissent un intervalle élargi

[SOURCE : ISO 11929-1, 3.16]

Note 1 à l'article : Dans le présent document, il est caractérisé par une probabilité spécifiée $(1 - \gamma)$ de 95 %, par exemple.