IEC 60761-2

Edition 3.0 2026-05

NORME INTERNATIONALE

Instrumentation pour la radioprotection - Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux -
Partie 2: Exigences particulières aux moniteurs d'aérosols radioactifs, y compris les aérosols transuraniens

ICS 13.280

ISBN 978-2-8327-1232-0



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2026 IEC, Geneva, Switzerland

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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

A propos de l'IEC
La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC
Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform
La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, …). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 3
INTRODUCTION 5
1 Domaine d’application 6
2 Références normatives 6
3 Termes et définitions, abréviations, grandeurs et unités 7
3.1 Termes et définitions 7
3.2 Abréviations 8
3.3 Grandeurs et unités 8
3.4 Classification des moniteurs d'effluents d'aérosols 8
4 Caractéristiques générales 9
4.1 Généralités 9
4.2 Caractéristiques des alarmes 9
4.3 Atmosphères explosives 9
5 Exigences générales 9
5.1 Nature des essais 9
5.2 Incertitudes 9
5.3 Débit d’air 10
5.3.1 Généralités 10
5.3.2 Exactitude du volume échantillonné 10
5.3.3 Robustesse du débit 10
5.3.4 Fuites 11
5.4 Rendement de prélèvement d'aérosols 11
5.5 Rendement de collecte des particules 11
5.5.1 Généralités 11
5.5.2 Exigence 12
5.5.3 Méthode d'essai 12
5.6 Orifice de prélèvement et conduit de transfert 13
5.7 Expression des mesures 13
5.8 Sources de référence 14
5.9 Détecteur de rayonnement 14
5.10 Facilité de décontamination 15
6 Exigences de détection des rayonnements 15
6.1 Généralités 15
6.2 Réponse de référence 15
6.2.1 Exigences 15
6.2.2 Méthode d'essai 16
6.3 Variation du rendement de détection en fonction de l'activité - Linéarité 16
6.3.1 Généralités 16
6.3.2 Exigences 16
6.3.3 Méthode d'essai 16
6.4 Variation du rendement de détection en fonction de l'énergie du rayonnement 16
6.4.1 Généralités 16
6.4.2 Exigences 17
6.4.3 Méthode d'essai 17
6.5 Rendement croisé 17

6.5.1 Exigences 17
6.5.2 Méthode d'essai 18
6.6 Réponse aux gaz radioactifs 18
6.6.1 Exigences 18
6.6.2 Méthode d'essai 18
6.7 Réponses aux produits de filiation du ^{222}Rn et du ^{220}Rn 18
6.8 Compensation de l'activité naturelle 19
6.8.1 Généralités 19
6.8.2 Exigences 19
6.8.3 Méthode d'essai 19
6.9 Réponse de référence en fonction de l'activité naturelle 19
6.9.1 Exigences 19
6.9.2 Méthode d'essai 19
6.10 Réponse à la variation granulométrique de l'aérosol (facultatif) 20
6.10.1 Généralités 20
6.10.2 Exigence 20
6.10.3 Méthode d'essai 20
7 Exigences d'environnement 20
8 Exigences mécaniques 20
9 Exigences électromagnétiques 20
10 Documentation 20
10.1 Manuel d'utilisation et de maintenance 20
10.2 Rapport d’essai de type 21
Annexe A (informative) Liste des radionucléides appropriés aux essais de variation de l'énergie bêta 25
Bibliographie 27

Tableau 1 – Conditions de référence et conditions normales d'essais 21
Tableau 2 – Essais effectués dans les conditions normales d'essais 22
Tableau 3 – Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence 23
Tableau 4 – Essais du circuit aéraulique 24
Tableau A.1 – Liste des radionucléides appropriés aux essais de variation de l'énergie bêta 25
Tableau A.2 – Liste des radionucléides appropriés aux essais d'émissions alpha 26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

Instrumentation pour la radioprotection - Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux - Partie 2: Exigences particulières aux moniteurs d'aérosols radioactifs, y compris les aérosols transuraniens

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'IEC 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'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a 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 https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60761-2 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de l'IEC: Instrumentation nucléaire. Il s'agit d'une Norme internationale.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60761-1:2002.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2002. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) ajout d'essais plus précis pour le débit d'air;
   1) exactitude du volume échantillonné;
   2) robustesse du débit;
b) prise en compte des incertitudes pour l'essai de réponse de référence;
c) ajout d'essais contre la variation granulométrique de l'aérosol;
d) création d'un essai de fonctionnalité uniforme pour tous les essais environnementaux, électromagnétiques et mécaniques, et d'une exigence relative au coefficient de variation de chaque valeur moyenne nominale lue.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
45B/1109/FDIS	45B/1114/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60761, publiées sous le titre général *Instrumentation pour la radioprotection - Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Les futurs documents de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des documents qui existent déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

– reconduit,
– supprimé, ou
– révisé.

INTRODUCTION

L'IEC 60761 comprend les parties suivantes, publiées sous le titre général: *Instrumentation pour la radioprotection - Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux.*

Partie 1: Exigences générales

Partie 2: Exigences particulières aux moniteurs d'aérosols radioactifs, y compris les aérosols transuraniens

Partie 3: Exigences particulières aux moniteurs de gaz rares radioactifs

Partie 4: Exigences particulières aux moniteurs d'iode radioactif

Partie 5: Exigences particulières aux moniteurs de tritium

1 Domaine d’application

La présente partie de l'IEC 60761 s'applique aux équipements destinés au mesurage simultané, au mesurage en différé ou au mesurage séquentiel discret des aérosols dans les effluents gazeux rejetés dans l'environnement.

Elle s'applique aux équipements conçus pour remplir les fonctions suivantes:

– le mesurage de l'activité volumique (Bq/m^3) des aérosols dans les effluents gazeux ou de l'activité totale des aérosols rejetés (Bq), ou les deux;
– le déclenchement d'un signal d'alarme lorsqu'un niveau d'activité volumique ou d'activité totale prédéterminées des aérosols rejetés est dépassé.

Ces équipements sont destinés au mesurage sur une large plage d'activité, y compris de très petites grandeurs en présence d'un bruit de fond naturel beaucoup plus important. À ce bruit de fond naturel contribuent en particulier les produits de filiation du ^{222}Rn (radon) et ^{220}Rn (thoron), qui sont des aérosols d'origine naturelle. La discrimination de l'activité naturelle peut constituer un problème important pour la surveillance des faibles niveaux d'activité. Afin d'améliorer la quantité et la qualité des informations, des analyses complémentaires ou rétrospectives des filtres en laboratoire peuvent être effectuées après la collecte.

L'objectif du présent document est de définir des exigences normatives spécifiques, et notamment les caractéristiques techniques et les conditions générales d'essai, et de donner des exemples de méthodes acceptables pour les moniteurs d'effluents d'aérosols.

Les exigences générales, les caractéristiques techniques, les procédures d'essai, les caractéristiques des rayonnements, les caractéristiques électriques, mécaniques, de sécurité et d'environnement sont définies dans l'IEC 60761-1. Sauf indication contraire, ces exigences s'appliquent au 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).

IEC 60050-395, *Vocabulaire Électrotechnique International - Partie 395: Instrumentation nucléaire: Phénomènes physiques, notions fondamentales, instruments, systèmes, équipements et détecteurs*

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

IEC 61578:1997, *Instrumentation pour la radioprotection - Étalonnage et contrôle de l'efficacité de la compensation radon des instruments de mesure des aérosols radioactifs émetteurs alpha et/ou bêta - Méthodes d'essais*

3 Termes et définitions, abréviations, grandeurs et unités

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60050-395 ainsi que les 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:

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

3.1.1
aérosol
suspension de particules solides fines ou de gouttelettes liquides dans l'air ou dans un autre gaz

3.1.2
diamètre aérodynamique équivalent
diamètre d'une sphère de densité 1 ayant la même vitesse de sédimentation que la particule étudiée

3.1.3
diamètre aérodynamique médian en activité
AMAD
diamètre aérodynamique des particules pour lequel 50 % de l'activité des aérosols est associée à des tailles plus petites (ou plus grandes) que la taille donnée

Note 1 à l'article: L'abréviation "AMAD" est dérivée du terme anglais développé correspondant "activity median aerodynamic diameter".

3.1.4
moniteur d'aérosols
équipement conçu pour le mesurage en continu, le mesurage en différé ou le mesurage séquentiel de l'activité des aérosols contenus dans les effluents gazeux rejetés dans l'environnement

3.1.5
épaisseur équivalente totale
épaisseur équivalente de la fenêtre (ou densité d'épaisseur), généralement exprimée en masse surfacique (mg/cm^2), que traverse une particule émise normalement depuis la surface du milieu collecteur des aérosols, pour atteindre le volume sensible du détecteur

Note 1 à l'article: Cette épaisseur inclut la distance parcourue dans l'air et l'épaisseur de la fenêtre d'entrée du détecteur, épaisseur qui peut comprendre tout revêtement interposé devant le détecteur pour le protéger contre la contamination radioactive, les produits chimiques nocifs ou la vapeur d'eau.

3.1.6
rendement d'une source
le plus grand des deux quotients, du taux d'émission surfacique par le nombre de particules du même type créé ou libéré par unité de temps, d'une part dans l'épaisseur de la source ou d'autre part dans la couche de saturation de la source

3.1.7
alarme
signal sonore, visuel ou d'une autre nature qui est émis lorsque la valeur lue sur l'instrument dépasse une valeur prédéfinie ou sort d'une plage prédéfinie ou lorsque l'instrument détecte la présence de la source de rayonnement conformément à une condition prédéfinie