



Norme
internationale

ISO 23137-1

**Exigences pour les filtres à aérosols
utilisés dans les installations
nucléaires dans des conditions
sévères spécifiées —**

Partie 1:
Exigences générales

*Requirements for aerosol filters used in nuclear facilities against
specified severe conditions —*

Part 1: General requirements

Première édition
2024-04

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

[ISO 23137-1:2024](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/3e7d1ed3-5800-44d3-817f-c717c3023b55/iso-23137-1-2024)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/3e7d1ed3-5800-44d3-817f-c717c3023b55/iso-23137-1-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

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	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences générales	3
4.1 Exigences générales de conception des filtres	3
4.1.1 Exigences d'implantation	3
4.1.2 Matériaux	3
4.1.3 Débit volumique d'air nominal	3
4.1.4 Différence de pression	4
4.1.5 Performances de filtration	4
4.1.6 Durée de vie du filtre	4
4.2 Principes généraux de qualification	4
5 Performances générales en fonction des charges	6
5.1 Introduction	6
5.2 Inspection visuelle	6
5.3 Résistance au flux d'air et performance d'efficacité initiale	6
5.4 Exposition aux charges	7
5.5 Performances spécifiques liées à l'environnement susceptible d'être présent dans les installations nucléaires	7
6 Qualification du banc d'essai utilisé pour la performance de chargement du filtre	7
6.1 Généralité	7
6.2 Qualification des bancs d'essai	7
6.3 Capacités des bancs d'essai en ce qui concerne les performances de filtration de certification	8
7 Conditions générales pour l'expédition et le stockage des filtres	8
7.1 Emballage et expédition	8
7.2 Stockage de filtres HEPA	8
8 Consignation, évaluation et rapport	9
Annexe A (informative) Aperçu général de la caractérisation des charges et de leurs combinaisons sur les filtres utilisés dans les installations nucléaires	10
Annexe B (informative) Exemples de dimensions et d'implantation générales utilisées pour la filtration des aérosols dans les installations nucléaires	11
Annexe C (normative) Modèle de rapport de conformité	12
Annexe D (informative) Emballage, expédition et stockage	13
Annexe E (informative) Durée de vie	16
Bibliographie	17

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.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 142, *Séparateurs aérauliques*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 23137 se trouve sur le site web de l'ISO.

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 l'industrie nucléaire, ainsi que dans de nombreuses autres applications utilisant des matériaux radioactifs, certains produits dangereux sont utilisés/manipulés/stockés/produits. Les particules radioactives peuvent se présenter sous forme d'aérosols ce qui implique le besoin de filtres à aérosols sur les systèmes de ventilation utilisés à l'extraction des installations afin de protéger les travailleurs, les membres du public et l'environnement contre les risques de dissémination des matériaux radioactifs.

Ces filtres à aérosols sont utilisés en fonctionnement normal pour les systèmes de filtration de processus, ou sur les systèmes de ventilation des bâtiments. Ces filtres à aérosols sont également utilisés pour faire face à des conditions d'accidents, créant des conditions spécifiées sévères sur les filtres.

Des normes existent concernant les exigences à associer aux filtres utilisés sur ces systèmes de ventilation ou de traitement (par exemple, ISO 17873^[1], ISO 26802^[2]). Ces normes proposent des spécifications relatives à la nécessité de filtres à air à très haute efficacité (HEPA), à leur classification, au nombre de filtres HEPA en série et à leur surveillance.

De nombreux exploitants nucléaires ont leur propre processus pour les filtres qualifiés en ce qui concerne ces conditions sévères spécifiées. Mais aucune norme n'existe sur les exigences associées aux conditions dans lesquelles les filtres sont utilisés par rapport à des charges spécifiques (par exemple, environnement hautement radioactif, conditions d'incendie).

Dans la série ISO 23137, l'ISO 23137-1 ne fournit que les exigences générales (par exemple, les types de filtres à soumettre à essai, les tailles normalisées, les principes de qualification des essais par rapport aux charges telles que la répétition des essais, la nécessité de certificats de filtres, etc.). D'autres parties de l'ISO 23137 sont destinées à spécifier les performances attendues, les exigences détaillées, en ce qui concerne les charges pour lesquelles les filtres nécessitent d'être qualifiés.

Les charges pour lesquelles les filtres auront à être conçus/fabriqués/soumis à essai/certifiés, sont indiquées à l'[Annexe A](#) pour information. Le présent document couvre les exigences fondamentales de qualification pour les filtres HEPA destinés à être utilisés dans des installations nucléaires/radiologiques tandis que les autres parties sont destinées à couvrir les phénomènes dangereux spécifiques plus en détail.

Dans chaque partie de la série ISO 23137, des charges spécifiques détaillées applicables aux filtres HEPA sont destinées à être décrites, chaque partie étant liée à un type de charge différent. Chaque partie aura pour objectif de présenter comment les performances attendues face à ces charges spécifiques sont, afin de spécifier comment elles devront être conçues, fabriquées, soumises à essai et vérifiées selon les spécifications techniques. Des exemples de charges qui sont destinées à être spécifiées dans la série sont présentées à l'[Annexe A](#), tels que:

- les charges thermiques (flux d'air chauffé, résistance au point chaud) ou charge de pression (résistance à la pression, à la charge de poussière, à l'eau pulvérisée, à l'augmentation du débit d'air);
- radiation et dépôts de contamination radioactive;
- charges chimiques;
- charges de vibrations/sismique/de manipulations brutales;
- charges combinées (par exemple, dans un incendie les charges thermiques sont combinées à la poussière de chargement et à l'humidité).

Ces autres parties de la série sont destinées à se référer au présent document pour les exigences générales (par exemple, les exigences de qualification pour les filtres vérifiés par rapport aux spécifications techniques).

Les spécificités des systèmes de ventilation des procédés protégeant les travailleurs à l'intérieur des installations sont destinées à être spécifiées dans une autre partie de la série ISO 23137.

Exigences pour les filtres à aérosols utilisés dans les installations nucléaires dans des conditions sévères spécifiées —

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

Le présent document fournit les exigences générales associées aux caractéristiques spécifiques des filtres à air à très haute efficacité (HEPA) utilisés dans les installations nucléaires.

Le présent document fournit au fabricant des exigences générales pour la performance, la conception, la construction, les essais d'acceptation, et l'assurance qualité des filtres HEPA utilisés dans les installations nucléaires (pour la qualification et les essais de production).

Tous les types de filtres HEPA utilisés dans ce type d'applications sont couverts, des filtres HEPA de grande taille dans les systèmes d'extraction CVCA aux filtres HEPA cylindriques de petite taille à faible débit pour les boîtes à gants.

La conception, la fabrication, l'inspection et les essais, les certificats relatifs à leurs performances attendues sont mentionnés.

Le présent document ne fournit pas les conditions spécifiques dans lesquelles les filtres nucléaires sont conçus, soumis à essais et qualifiés.

Le présent document ne s'applique qu'aux filtres utilisés pour le chauffage, la ventilation et le conditionnement d'air (CVCA) nucléaire ou les applications d'habitabilité des salles de contrôle ou les applications liées à l'exposition aux rayonnements ionisants radioactifs (par exemple, applications médicales ou pour aérosols radioactifs) dans des conditions sévères (par exemple, incendie, essai hautement radioactif, etc.).

La qualification de l'enveloppe des filtres ne fait pas partie de ce 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).

ISO 29463-1:2017, *Filtres et media à très haute efficacité pour la rétention particulaire — Partie 1: Classification, essais de performance et marquage*

ISO 29463-5:2022, *Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air — Partie 5: Méthode d'essai des éléments filtrants*

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 charge

forces causées par tout phénomène dangereux physique ou chimique

EXEMPLE Pression, thermique, rayonnements, vibrations, mouvements du sol, humidité, colmatage, phénomènes dangereux chimiques ainsi que les charges cumulées telles que celles impliquées dans des phénomènes dangereux tels que le vieillissement naturel ou accéléré.

Note 1 à l'article: Dans les installations nucléaires ou dans les installations manipulant des aérosols radioactifs, la fonction de confinement des matériaux radioactifs est une fonction de sûreté nucléaire, la création d'espaces confinés modifiant les charges qui peuvent mettre à l'épreuve les filtres par rapport à celles qui existent dans des espaces ouverts (non confinés).

3.2 accidents de perte de réfrigérant APRP

scénarios d'accidents dans des installations nucléaires provoqués par la rupture d'un tuyau entraînant la perte du réfrigérant radioactif chaud sous pression, et ajoutant des charges de pression, de vapeur et thermiques dans les pièces desservies par les systèmes de ventilation équipés de filtres HEPA

Note 1 à l'article: Dans certaines conceptions de réacteurs nucléaires (pour lesquels les pièces sont en mode de confinement statique), l'APRP n'affecte pas directement les filtres HEPA dans des conditions opérationnelles (à l'exception des états d'arrêt pour lesquels l'APRP expose directement les filtres HEPA). Mais dans d'autres cas, les salles où un APRP peut se produire sont desservies en permanence par un système de confinement, exposant les filtres HEPA à des charges d'APRP.

3.3 rupture de ligne haute énergie HELB

scénarios d'accidents dans les installations nucléaires induits par une conduite haute pression fouettant une autre conduite

Note 1 à l'article: Lorsqu'elles sont chargées de fluides chauds sous pression, cela peut entraîner la perte de réfrigérant radioactif chaud sous pression de la première conduite et le déversement dans les locaux du fluide contenu dans la conduite cible, ainsi que des charges de pression, de vapeur et thermiques dans les pièces desservies par les systèmes de ventilation équipés de filtres HEPA.

3.4 taille de particule ayant la plus forte pénétration MPPS

taille de particule pour laquelle le minimum de la courbe d'efficacité en fonction de la taille des particules se produit en conditions d'essai

Note 1 à l'article: Cette MPPS dépend du média filtrant et des conditions des applications d'essai.

[SOURCE: ISO 29464:2017, 3.2.136]

3.5 plage de taille de particule ayant la plus forte pénétration plage de MPPS

plage de tailles de particules couvrant la taille de particule ayant la plus forte pénétration du filtre

Note 1 à l'article: Les particules d'huile dispersées (à ne pas confondre avec le phtalate de dioctyle) de masse médiane de 0,3 µm couvrent la plage de MPPS pour les filtres HEPA.

4 Exigences générales

4.1 Exigences générales de conception des filtres

4.1.1 Exigences d'implantation

L'élément filtrant doit être conçu ou marqué de façon à prévenir tout montage incorrect (par exemple, à l'envers).

L'élément filtrant doit être conçu de sorte que lorsqu'il est correctement monté dans l'enveloppe de ventilation, la fuite qui se produirait le long du bord d'étanchéité ne remet pas en cause ses performances.

Si, pour une raison quelconque, les dimensions ne permettent pas de soumettre à essai un filtre dans des conditions d'essai normalisées, l'assemblage en parallèle de deux filtres ou plus du même type ou modèle est permis (en tant que filtre global), à condition que cela ne modifie pas la fuite qui se produirait dans le filtre résultant.

L'[Annexe B](#) donne des exemples de tailles et d'implantations générales de filtres utilisés dans les systèmes de ventilation nucléaire.

4.1.2 Matériaux

Le filtre se compose du média filtrant, des séparateurs, de l'adhésif, des protections frontales, et des joints. Le filtre doit être fait d'un matériau adapté pour résister à une utilisation normale et sévère et aux expositions à des charges susceptibles de se produire (par exemple, températures, humidité, environnements chimiques, radioactifs et corrosifs). L'élément filtrant doit être conçu de façon à supporter les contraintes mécaniques susceptibles de se produire lors d'une utilisation normale et sévère.

La poussière et les fibres libérées du média filtrant par le flux d'air à travers l'élément filtrant ne doivent pas constituer une nuisance pour les personnes (ou les dispositifs) potentiellement exposées à l'air filtré (par exemple, lorsque l'air est recyclé).

La résistance au feu et à la température des matériaux dépend des exigences du client en ce qui concerne les températures chaudes et le risque d'incendie dans l'installation nucléaire. Lorsque les risques d'incendie et de températures chaudes constituent un problème de sûreté nucléaire pour un filtre spécifique, l'élément filtrant doit être capable de limiter son inflammabilité ou lorsqu'une flamme n'est plus présente, le filtre ne doit pas poursuivre sa combustion.

NOTE Même si le média filtrant est composé de matériaux ininflammables, la poussière chargée sur le filtre peut toujours être inflammable.

Il convient que le filtre, y compris son enveloppe, puissent être compactés de manière à minimiser les volumes de déchets radioactifs. Lorsque les risques d'incendie et de température chaude ne constituent pas un problème de sûreté nucléaire pour un filtre spécifique, il convient d'envisager l'utilisation de matériaux qui permettent l'incinération en vue de l'élimination.

Il convient que les matériaux du filtre et les matériaux de l'enveloppe soumis à une atmosphère corrosive soient choisis ou traités de manière à éviter la corrosion.

Les fuites potentielles des éléments d'interface entre le filtre et l'enveloppe du filtre ne doivent pas modifier l'efficacité globale du filtre ou les différentes charges qualifiantes.

Il convient que les matériaux de l'emballage du filtre et de son enveloppe soient choisis de manière à minimiser leur activation (lorsque l'activation neutronique est possible sur les matériaux filtrants) et à permettre leur traitement ou leur élimination dans une installation pour déchets radioactifs.

4.1.3 Débit volumique d'air nominal

L'élément filtrant doit être soumis à essai à son débit volumique d'air nominal pour lequel le filtre a été conçu par le fabricant.

4.1.4 Différence de pression

La différence de pression aux bornes de l'élément filtrant est enregistrée au débit volumique d'air nominal. La résistance maximale au colmatage doit être définie, ainsi que la résistance structurelle ultime à l'éclatement, en tant que fonctions ratio de leur différence de pression nominale obtenue lorsque le filtre est neuf.

4.1.5 Performances de filtration

La performance de filtration est exprimée par l'efficacité ou la pénétration telle que décrite par les modes opératoires de l'ISO 29463-1. Après avoir été soumis à essai conformément à l'ISO 29463-1:2017, Article 7, les filtres utilisés comme filtres HEPA dans des installations nucléaires doivent avoir une efficacité qui satisfait ou dépasse l'ISO 35H définie dans l'ISO 29463-1:2017, Tableau 1. En fonction des réglementations nationales exigées par les autorités de sûreté nucléaire, les performances de filtration peuvent également être spécifiées selon des normes nationales approuvées.

NOTE Pour les filtres à aérosols nucléaires utilisés pour les systèmes de confinement, l'ISO 26802^[2] relative aux systèmes de ventilation des réacteurs nucléaires et l'ISO 17873^[1] relative aux systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires fournissent des exigences générales sur les filtres à utiliser. La performance minimale est généralement fixée pour le filtre et l'enveloppe à une efficacité minimale de 99,95 % pour les valeurs MPPS globales (facteur de décontamination minimal de 2 000), même si dans la plupart des cas de sûreté, le facteur de décontamination minimal dans la plage MPPS est de 1 000. L'efficacité minimale de 99,95 % correspond à l'ISO 35H selon l'ISO 29463-1.

4.1.6 Durée de vie du filtre

La durée de vie du filtre en cas de stockage ou d'utilisation dans des conditions spécifiées doit être indiquée par le fabricant.

L'[Annexe E](#) fournit des informations générales relatives à la durée de service ou aux conditions de stockage des filtres.

En fonction des réglementations nationales exigées par les autorités de sûreté nucléaire, la durée de service de la filtration peut également être spécifiée selon des normes nationales approuvées.

4.2 Principes généraux de qualification

Les conceptions des filtres HEPA doivent être vérifiées par rapport à leurs spécifications techniques. Les essais doivent être réalisés dans une installation d'essai, sur la base de critères convenus entre le fabricant et l'utilisateur, lorsque les critères ne sont pas disponibles dans les normes existantes.

Un échantillon de qualification des filtres doit être fabriqué en utilisant les mêmes méthodes, matériaux, équipements et procédés que ceux qui seront utilisés pendant la production.

Chaque filtre de l'échantillon de qualification doit être examiné visuellement pour tout défaut macroscopique qui semblerait remettre en cause l'intégrité du filtre. Le critère d'acceptation pour le module filtrant est l'absence d'indication visuelle d'endommagement du média filtrant, l'absence de déchirure sur le bord de la surface des plis du filtre, et l'absence de déchirure à l'endroit où le module filtrant est encastré dans l'adhésif au niveau du cadre/de l'enveloppe. Le critère d'acceptation pour le cadre/l'enveloppe et les protections frontales est l'absence d'indication visuelle de bosses ou de déformation. Le critère d'acceptation pour le canal de gel et le joint d'étanchéité est l'absence d'indication visuelle de bosses qui pourraient nuire à une bonne étanchéité. Le critère d'acceptation pour le joint d'étanchéité est l'absence d'indication visuelle de desserrement ou de déchirure.

L'acceptation doit être subordonnée à l'absence d'indications visuelles d'un assemblage incorrect, de dommages physiques, de déformation structurelle et d'une dégradation susceptible de compromettre la capacité d'un composant à remplir sa fonction prévue.

Les échantillons de qualification doivent être soumis à essai pour les exigences spécifiées par l'utilisateur final comme critiques pour la sécurité de leurs systèmes ou processus. La non-conformité d'un filtre aux exigences du [4.2](#) doit entraîner le rejet de l'essai de qualification. Il convient qu'un nombre approprié