
NORME INTERNATIONALE 3009

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Essais de résistance au feu – Éléments en verre

Fire-resistance tests – Glazed elements

Première édition – 1976-10-15

Corrigée et imprimée – 1981-03-11

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3009:1976](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d4516a4-b13c-46d0-b44f-b50279230955/iso-3009-1976)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d4516a4-b13c-46d0-b44f-b50279230955/iso-3009-1976>

CDU 69.028.2 : 699.81 : 620.16

Réf. n° : ISO 3009-1976 (F)

Descripteurs : bâtiment, fenêtre, porte, matériau de construction, verrerie, essai, essai de comportement au feu, préparation de spécimen d'essai.

Prix basé sur 8 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 3009 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 92, *Essais de comportement au feu des matériaux de construction et des éléments de bâtiments*, et a été soumise aux Comités Membres en avril 1973.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Roumanie
Allemagne	Inde	Suède
Australie	Irlande	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Israël	Thaïlande
Canada	Italie	U.R.S.S.
Danemark	Mexique	U.S.A.
Égypte, Rép. arabe d'	Norvège	Yougoslavie
Espagne	Nouvelle-Zélande	

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Autriche	France
Belgique	Royaume-Uni
Finlande	

NOTE — Les annexes A et B de la présente Norme Internationale, donnant des informations supplémentaires, ne constituent pas une partie obligatoire de la présente norme. Le mode opératoire décrit dans l'annexe B est facultatif. Il est recommandé aux laboratoires d'expérimenter cette méthode, en particulier dans le but d'augmenter sa sensibilité jusqu'à un niveau suffisant pour permettre de l'inclure dans le corps de la norme lors d'une future révision.

SOMMAIRE		Page
1	Objet et domaine d'application	1
2	Référence	1
3	Principe	1
4	Four	1
5	Préparation de l'élément d'essai	1
6	Mode opératoire d'essai	2
7	Mesurages et observations	2
8	Critères de performance	3
9	Rapport d'essai	3
Annexes		
A	Notes explicatives sur certaines clauses	4
B	Mode opératoire d'essai à l'auvent	5
Figures		
1	Montage d'élément en verre et détail de l'auvent	6
2	Capteur de pression statique	7
3	Thermocouple de l'auvent	8
4	Vue isométrique de l'auvent	8

iTeh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)

ISO 3009:1976
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d4516a4-b13c-46d0-b44f-b50279286939/iso-3009-1976>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3009:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d4516a4-b13c-46d0-b44f-b50279230955/iso-3009-1976>

Essais de résistance au feu – Éléments en verre

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les méthodes d'essai et d'évaluation de la résistance au feu des éléments en verre verticaux de construction non porteurs, destinés à séparer partiellement ou totalement une construction, ou qui font partie des murs extérieurs.

Elle est applicable aux éléments de séparation comportant du verre tels que fenêtres, murs en briques de verre et autres ouvrages susceptibles de transmettre la lumière.

2 RÉFÉRENCE

ISO 834, *Essais de résistance au feu – Éléments de construction*.

3 PRINCIPE

Les vitrages ne fournissent pas d'isolation thermique appréciable contre les transferts calorifiques. Il en résulte que les critères d'isolation normale de l'ISO 834 ne leur sont pas applicables. Le rayonnement peut cependant être un facteur d'insécurité pour les personnes, et faire prendre feu à un contenu combustible ou à des garnitures (fittings). En conséquence, la présente Norme Internationale fournit le moyen de mesurer la chaleur transmise. Les critères d'acceptabilité appropriés seront fixés par les autorités nationales de normalisation.

4 FOUR

Le four doit permettre de soumettre un côté de l'élément d'essai aux conditions de chauffage spécifiées dans l'ISO 834. Les températures du four sont mesurées compte tenu de l'élément d'essai. On contrôlera qu'elles restent à l'intérieur des tolérances spécifiées par l'ISO 834.

On doit pouvoir disposer des moyens nécessaires pour accroître et pour maintenir les conditions de pression dans le four à une valeur positive par rapport à la pression dans le laboratoire, conformément aux spécifications de 7.1.

5 PRÉPARATION DE L'ÉLÉMENT D'ESSAI

5.1 Dimensions

L'assemblage complet à essayer doit être en vraie grandeur. Lorsque l'une des dimensions de l'élément de construction en grandeur nature est trop grande pour qu'il soit possible de le placer dans le four, l'élément d'essai devra avoir la plus grande dimension possible; dans un tel cas, les largeur et hauteur de l'échantillon ne doivent pas être inférieures

- largeur : 2,0 m
- hauteur : 2,5 m

5.2 Construction

L'essai sera effectué sur un ensemble complet tel qu'il est prévu de l'utiliser dans la pratique, y compris toute sa quincaillerie¹⁾.

Un élément d'essai vertical doit être essayé dans un mur du type dans lequel il est destiné à être utilisé ou, lorsque cela ne peut pas être spécifié, le mur peut être fait de béton ou de briques, et avoir une épaisseur de :

- environ 100 mm pour un essai dont la durée prévue est inférieure ou égale à 2 h;
- environ 200 mm pour les essais de plus longue durée.

Le montage de l'élément d'essai dans les murs qui l'entourent (voir figure 1) doit être fait suivant la méthode de construction recommandée et aucune disposition particulière concernant sa fixation ne doit être prise²⁾.

1) Le terme «quincaillerie» s'applique à des éléments tels que : paumelles, loquet, poignée de porte, serrure, entrée de serrure, plaque, dispositif de fermeture, etc.

2) Lorsque l'élément en verre est monté directement sans encadrement intermédiaire, sur la maçonnerie verticale, on notera sa flèche horizontale aux bords afin de pouvoir juger de sa compatibilité avec d'autres formes de structures verticales compte tenu des flèches horizontales de ces structures lorsqu'elles sont soumises à l'essai conformément à l'ISO 834.

5.3 Conditionnement

Les éléments d'essai qui contiennent des matériaux hygroscopiques ou d'autres matériaux pouvant être altérés par l'humidité doivent être conditionnés pour se trouver en équilibre avec les conditions qui règnent dans le laboratoire. Celles-ci doivent rester à l'intérieur des limites suivantes :

- température (ampoule sèche) : 25 ± 15 °C
- taux d'humidité relative : 40 à 65 %

Les éléments d'essai entièrement constitués de verre, ou de métal et de verre, ne nécessitent aucun conditionnement. Le mur contenant la porte doit être construit au moins 2 semaines avant l'essai si c'est un mur de brique, et au moins 4 semaines avant si c'est un mur de béton. Pour diminuer l'effet d'un excès d'humidité dans les murs de béton, il peut être nécessaire de les conditionner pour les amener à un état d'équilibre.

6 MODE OPÉRATOIRE D'ESSAI

L'élément d'essai doit être exposé aux conditions de chauffage spécifiées dans l'ISO 834. Pour les constructions asymétriques, l'autorité de contrôle pourra décider d'exposer une face particulière, si celle-ci est destinée à remplir une fonction particulière, ou lorsque l'on considère que l'exposition de cette face est plus onéreuse.

Les mesurages et les observations spécifiés au chapitre 7 doivent être effectués au cours de l'essai. L'essai sera terminé lorsque l'ensemble ne satisfera plus aux critères appliqués pour juger de sa performance ou, à une phase moins avancée de l'essai, par accord préalable entre le demandeur et l'autorité de contrôle, même si tous les critères sont encore respectés.

7 MESURAGES ET OBSERVATIONS

7.1 Pression du four

La pression statique dans le four doit être mesurée, en employant par exemple le capteur de pression statique, dont le détail est présenté à la figure 2. Les mesurages de la pression statique doivent être effectués au minimum pour trois positions situées le long d'un axe vertical, sur l'un des côtés et près de l'ensemble de l'élément d'essai, dans l'alignement des arêtes supérieures et inférieures de la baie et à un tiers de la hauteur au-dessus du niveau du seuil, comme indiqué à la figure 1. La pression doit être contrôlée afin qu'une pression positive soit maintenue sur les deux tiers supérieurs de l'ensemble de l'élément d'essai.

7.2 Rayonnement de la face non exposée

Le flux de chaleur radiante émis par la face non exposée de l'élément d'essai doit être mesuré au moyen d'un radiomètre ou d'un autre appareil approprié, le long d'un axe perpendiculaire au centre de l'élément en verre, et à une distance connue de sa face. Cette distance doit être telle que le champ d'application couvre exactement la diagonale de l'ensemble vitré. Une description du type de radiomètre approprié à cet usage, a été publiée¹⁾.

Des indications sur la technique de mesurage et sur le type des instruments à utiliser devront figurer dans le rapport.

7.3 Essai au tampon de coton

L'essai au tampon de coton n'est applicable que pour les éléments d'essai partiellement vitrés ou pour déterminer la perte d'étanchéité entre les dormants et ce qui les entoure. Cet essai ne devra pas être appliqué dans les zones où le rayonnement du verre pourrait enflammer le tampon de coton.

On doit déterminer si les fissures, trous, ou toute autre ouverture dans ou autour de l'élément d'essai laissent passer les flammes et les gaz, en appliquant un tampon d'ouate devant ces ouvertures, à intervalles réguliers au cours de l'essai. Le tampon d'ouate ne doit pas être en contact avec l'élément d'essai, mais doit être situé dans une position centrale devant l'ouverture, dans un plan parallèle à la surface de l'élément à une distance comprise entre 20 et 30 mm, et doit être maintenu en place durant au moins 10 s et au plus 30 s. Ce tampon ne doit pas être réutilisé s'il a absorbé de l'humidité ou a été carbonisé au cours d'une précédente application.

Ce tampon d'ouate est de forme carrée, il mesure environ 100 mm de côté, 20 mm d'épaisseur et doit être constitué de fibres de coton neuves, douces et non teintées, non mélangées à des fibres artificielles, de masse comprise entre 3 et 4 g. Ce tampon sera conditionné par séchage au four à 100 °C durant au moins 0,5 h. Ce tampon sera fixé par des pinces en fil métallique à un cadre carré de 100 mm de côté constitué par un fil métallique de 1 mm de diamètre auquel est fixée une poignée d'environ 750 mm de long. On notera l'emplacement du tampon de coton et le moment où il s'allume pour la première fois. Avec les éléments en verre qui n'ont pas ou qui ont peu d'isolation, il peut ne plus être possible de procéder à cet essai assez tôt après le commencement du chauffage; en pareils cas, on doit noter le moment après lequel il n'est plus possible de le faire.

1) Un radiomètre de type A avec un dispositif de refroidissement par eau, semblable dans sa conception à celui décrit dans le *Journal of Scientific Instruments*, 1960, 37, 128-30 a été estimé approprié pour les mesures de rayonnement à condition qu'un écran d'aluminium poli soit adjoind afin d'assurer que seule la zone spécifiée de l'ensemble d'essai soit soumise à l'essai. Lorsque l'on prévoit des intensités de rayonnement élevées, il peut aussi être nécessaire que l'écran comporte des récepteurs du type à plaque plane (flat plate), l'angle couvert ne devant pas dépasser 50°. Des types d'instruments améliorés à cette fin sont en cours d'étude dans l'un des Groupes de Travail de l'ISO/TC 92.

7.4 Autres observations

On doit noter la déformation de l'élément d'essai, l'amollissement et la fonte du verre, le bris des briques de verre, la formation de trous¹⁾ ainsi que toute flamme subsistant plus de 10 s sur la face non exposée des membrures de l'environnement combustible ou des membrures d'encadrement. Si nécessaire, la température de la face vitrée non exposée sera mesurée.

8 CRITÈRES DE PERFORMANCE

On doit juger la résistance au feu des éléments en verre en fonction de l'un ou plusieurs des critères suivants. Les autorités nationales de normalisation peuvent introduire des niveaux d'acceptabilité fondés sur des critères différents lorsqu'il n'en est donné aucun, ou peuvent modifier ceux qui sont indiqués dans ce chapitre.

8.1 Perte d'étanchéité (défaillance initiale de l'étanchéité)¹⁾

8.1.1 Enflamment²⁾

Noter le moment où les flammes se maintiennent durant 10 s ou plus sur la face non exposée.

8.1.2 Essai au tampon de coton

Si l'essai au tampon de coton est effectué, noter le moment où il prend feu pour la première fois.

8.2 Perte d'étanchéité (défaillance finale de l'étanchéité)³⁾

Noter le moment où l'élément d'essai subit un délabrement complet ou important.

8.3 Risques de rayonnement

Les mesures du rayonnement seront utilisées pour détermi-

ner le moment auquel sont atteints les niveaux de rayonnement critiques aux distances spécifiées de l'élément d'essai. Les limites considérées comme sûres pour le stockage des matériaux et pour la sécurité du personnel sont du ressort des autorités nationales de normalisation.

9 RAPPORT D'ESSAI

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) nom du laboratoire d'essai;
- b) nom du responsable de l'essai;
- c) date de l'essai;
- d) nom du fabricant et, le cas échéant, marque du produit;
- e) détail sur la construction et le conditionnement de l'élément d'essai et des matériaux utilisés;
- f) description du mode de fixation de l'élément d'essai à l'encadrement d'essai ou à ce qui l'entoure;
- g) face exposée à la chaleur;
- h) résultats d'essai :
 - 1) courbes pression/temps du four et courbes de température;
 - 2) moments où certains incidents particuliers se produisent, ainsi qu'il est exigé en 8.1.1, 8.1.2, 8.2 et 8.3;
 - 3) (pour les éléments en verre n'ayant qu'une faible isolation) moment exigé par la dernière phrase de 7.3;
- i) indications permettant de déterminer les distances de la face non exposée pour lesquelles les niveaux de rayonnement dépassent les limites spécifiées;
- j) toute autre observation appropriée.

1) Certaines normes nationales fixent des dimensions limites des trous, orifices et interstices pouvant se produire sur les bords de l'élément d'essai. Ces limites peuvent constituer une exigence supplémentaire pour la défaillance initiale de l'étanchéité.

2) Néologisme utilisé faute de terme français correspondant à «flaming». Ce dernier terme correspond, non pas à l'inflammation mais à la phase suivant l'inflammation. (Voir ISO 3261, *Essais au feu – Vocabulaire*.)

3) Les laboratoires peuvent trouver utile d'employer l'essai à l'auvent décrit dans l'annexe B comme un moyen de définir la «défaillance finale de l'étanchéité».

ANNEXE A

NOTES EXPLICATIVES SUR CERTAINES CLAUSES

NOTE — Afin que les précautions nécessaires soient prises en matière de santé, l'attention de tous les intéressés aux essais au feu est attirée sur la possibilité de dégagement de gaz nocifs ou toxiques lors de la combustion des éléments d'essai.

A.0 GÉNÉRALITÉS

Ces notes donnent des informations supplémentaires qui ne pourraient pas être introduites dans le corps de la présente Norme Internationale. Leur but principal est d'indiquer aux autorités intéressées aux essais et à la construction de bâtiments, les limites d'application des divers paragraphes, la nécessité de prendre des précautions pour l'application de résultats et les aspects des essais qui pourront devoir être révisés si de nouvelles données sont disponibles.

A.1 NOTE AU CHAPITRE 1

Le but de la présente Norme Internationale est de fournir une méthode de détermination de l'aptitude des éléments de séparation constitués en totalité ou en partie par du verre, à empêcher une pénétration du feu. La même technique que celle qui est recommandée pour les ensembles de portes y est utilisée. Elle ne peut pas être appliquée directement aux constructions horizontales, comme par exemple aux planchers béton/verre, qui doivent être traités comme un cas particulier de l'ISO 834.

A.2 NOTE AU CHAPITRE 3

Des éléments en verre peuvent être conçus pour servir de barrière au passage des flammes et des gaz, pour une durée allant jusqu'au moment où la fonte du verre cause une perte d'étanchéité. Des éléments en verre ne peuvent pas fournir le même degré d'isolation que d'autres éléments résistant au feu, puisqu'ils permettront habituellement qu'environ la moitié de la chaleur appliquée soit transmise sous la forme d'énergie de rayonnement. Cela exige d'apporter une attention particulière à la fixation des vitrages dans les constructions combustibles, à l'emplacement des matériaux combustibles dans le voisinage, et à l'utilisation de vitrages sur les voies de secours.

A.3 NOTE AU CHAPITRE 6

ISO 3009:1976

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/8d4516a4-b13c-46d0-b44f>

Les fenêtres vitrées ouvrables doivent être essayées sur leurs deux faces pour s'assurer que les conditions de chauffage ne constituent pas une exposition plus sévère pour un côté que pour l'autre. Toutefois, quand les fenêtres sont placées dans le mur extérieur, on considère que le fait d'être exposées à un feu à l'intérieur correspond à des conditions d'exposition plus sévères.

A.4 NOTE AU PARAGRAPHE 7.3

L'emplacement du radiomètre et son champ d'application seront tels qu'il puisse mesurer le flux de rayonnement émis par la totalité de la surface vitrée. Il peut être nécessaire, à cette fin, de placer devant le radiomètre des masques de même forme que l'élément d'essai. Le radiomètre proposé n'est que l'un des types d'instruments qui peuvent être employés à cette fin.

A.5 NOTE AU PARAGRAPHE 7.4

Il n'est généralement pas possible de procéder, pour les surfaces vitrées, à l'essai au tampon de coton, mais l'essai peut être utilisé pour déceler les ouvertures entre l'encadrement et ce qui l'entoure.

A.6 NOTE AU PARAGRAPHE 8.3

Le rayonnement de chaleur de l'élément en verre a une influence sur la sécurité des matériaux et des objets qui se trouvent à proximité du vitrage ainsi que sur les personnes qui passent devant les vitrages.

Si le niveau du rayonnement sur des matériaux celluloseux dépasse $3,35 \text{ W/cm}^2$, ils sont susceptibles de prendre feu. Pour des feux d'une durée égale ou inférieure à 30 min, la distance de séparation n'est pas un facteur critique et peut être fixée nominale à 300 mm. Pour des feux d'une durée comprise entre 30 et 60 min, la distance ne devrait pas être inférieure à la hauteur de l'élément vitré.

Le niveau de rayonnement qu'une personne peut tolérer dépend de la durée de l'exposition et, par conséquent, de la longueur de l'écran et de la vitesse de circulation. Les intensités de rayonnement de $0,96 \text{ W/cm}^2$ peuvent être tolérées durant 5 s, alors qu'une intensité de $0,335 \text{ W/cm}^2$ peut être tolérée durant presque 1 min. La première représente une longueur d'écran de 1 m avec une vitesse de circulation de 0,2 m/s, et la dernière une longueur d'écran de 80 m avec une vitesse de circulation de 2,0 m/s*.

* LAW, M. Distance de sécurité d'un verre armé cloisonnant un feu. (*The Institution of Fire Engineers Quarterly.*)

ANNEXE B

MODE OPÉRATOIRE D'ESSAI À L'AUVENT

B.0 INTRODUCTION

Cette annexe définit le mode opératoire d'un essai à l'auvent, qui faisait partie initialement de la spécification, mais qui actuellement n'est plus qu'une exigence optionnelle (voir avant-propos).

L'auvent a pour but de tenter de simuler les conditions produites près d'un plafond lorsque l'élément en verre est installé à l'intérieur d'un bâtiment. La fermeture partielle sur les côtés est destinée à diminuer l'effet des courants d'air existant dans les laboratoires, et il est en conséquence nécessaire de prendre des dispositions; de fermer les portes des laboratoires par exemple, afin d'éviter les courants d'air au voisinage du four.

L'essai à l'auvent mesure le transfert de chaleur par convection et radiation provenant de la face de l'élément en verre, ainsi que l'effet de tout gaz chaud émis lorsque les fissures se produisent autour du vitrage.

Les limites d'élévation de température sont données à titre indicatif, et il pourrait être nécessaire de les modifier ultérieurement compte tenu de l'expérience acquise.

B.1 APPAREILS D'ESSAI À L'AUVENT

On utilisera un auvent ayant la forme et les dimensions indiquées aux figures 1 et 4 sur la face non exposée de l'élément d'essai, de façon que sa face intérieure soit à 100 mm du bord supérieur de la baie destinée dans le mur à recevoir l'élément d'essai. L'auvent est constitué par une ossature d'acier et des panneaux d'isolation d'amiante d'environ 20 mm d'épaisseur (de masse volumique d'environ 600 kg/m³) sur le dessus et sur les côtés.

L'auvent est monté contre la face du mur dans lequel est placé l'élément d'essai; tous les espaces entre le mur et l'auvent doivent être calfeutrés. On utilisera six thermocouples constitués de fils de diamètre n'excédant pas 1 mm, dont les points chauds seront disposés comme il est indiqué à la figure 3. Des tubes de porcelaine d'un diamètre n'excédant pas 8 mm seront employés à l'endroit où les thermocouples passent à travers l'auvent. Les points chauds des thermocouples seront situés à 25 mm en dessous de la face intérieure du dessus de l'auvent, les tubes de porcelaine ne faisant pas saillie de plus de 10 mm au-dessous de cette surface. Les trous destinés à recevoir les tubes de porcelaine seront sur un axe parallèle à la face frontale de l'auvent.

B.2 TEMPÉRATURE POUR L'ESSAI À L'AUVENT

La température des gaz situés sous l'auvent sera mesurée au moyen de six thermocouples dont les jonctions nues seront disposées et fixées comme il est indiqué aux figures 1 et 3.

B.3 OBSERVATIONS

On notera le moment où les températures moyennes et maximales mesurées avec les thermocouples (B.2) dépassent les températures initiales des valeurs prescrites.

Les connaissances actuelles ne permettent de faire aucune recommandation précise, mais une expérience limitée indique que les températures de l'ordre de 150 à 200 °C devraient convenir pour exprimer la «défaillance finale de l'étanchéité» de certains types d'éléments en verre.