

---

---

**Essais de résistance au feu — Clapets  
résistant au feu pour systèmes de  
distribution d'air —**

**Partie 3:**  
Lignes directrices sur la méthode d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW

*(standards.iteh.ai)*  
*Fire resistance tests — Fire dampers for air distribution systems —*

*Part 3: Guidance on the test method*

ISO 10294-3:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cc1681-d80e-46df-858f-3b7f1996e669/iso-10294-3-1999>



## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 10294-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 2, *Résistance au feu*.

La préparation de la présente partie de l'ISO 10294 s'est avérée nécessaire pour répondre au besoin de fournir un historique à la méthode d'essai ainsi qu'un exposé justifiant les modes opératoires et les critères choisis concernant les essais de clapets résistant au feu, tels qu'ils sont donnés dans l'ISO 10294-1:1996.

L'ISO 10294 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais de résistance au feu — Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution d'air*:

- *Partie 1: Méthode d'essai* [ISO 10294-3:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cc1681-d80e-46df-858f-d77205-c210-10294-3-1999)
- *Partie 2: Classification, critères et domaine d'application des résultats d'essai*
- *Partie 3: Lignes directrices sur la méthode d'essai*
- *Partie 4: Méthode d'essai relative aux mécanismes de déclenchement thermiques*

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

# Essais de résistance au feu — Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution d'air —

## Partie 3:

### Lignes directrices sur la méthode d'essai

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10294 donne des lignes directrices sur l'application de la méthode d'essai donnée dans l'ISO 10294-1:1996.

La méthode d'essai porte sur l'évaluation d'un clapet à empêcher la propagation du feu et des gaz chauds d'un compartiment à un autre. Elle n'est pas destinée aux clapets utilisés uniquement dans les systèmes de désenfumage.

La méthode d'essai s'applique aux clapets résistant au feu utilisés dans les systèmes de distribution d'air.

L'essai n'est pas destiné aux dispositifs de protection contre l'incendie qui ne comportent que des applications de transfert d'air ni aux situations où un clapet est utilisé dans des plafonds suspendus, car l'installation du clapet et du conduit peut avoir une incidence négative sur la performance du plafond suspendu et peut nécessiter d'autres méthodes d'évaluation.

NOTE Le "transfert d'air" est une application basse pression à travers un élément coupe-feu (porte, mur, plancher) sans raccordement à un conduit d'air.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 10294. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 10294 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 834-1:—<sup>1)</sup>, *Essais de résistance au feu — Éléments de construction — Exigences générales.*

ISO 10294-1:1996, *Essais de résistance au feu — Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution d'air — Partie 1: Méthode d'essai.*

ISO 10294-2, *Essais de résistance au feu — Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution d'air — Partie 2: Classification, critères et domaine d'application des résultats d'essai.*

ISO 5167-1, *Mesure de débits des fluides au moyen d'appareils déprimogènes — Partie 1: Diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans des conduites en charge de section circulaire.*

<sup>1)</sup> À publier.

### 3 Philosophie

#### 3.1 Généralités

L'essai décrit dans l'ISO 10294-1:1996 est destiné à mesurer l'aptitude d'un clapet à :

- a) se fermer en cas d'incendie dans des conditions dynamiques;
- b) empêcher la propagation du feu et des gaz d'un compartiment à l'autre par le système de distribution d'air.

Lors des premières phases d'élaboration de l'essai, les exigences des différents pays en matière de systèmes de distribution d'air ont été examinées concernant la propagation du feu, et il en est ressorti des variations considérables dans les philosophies de conception d'un pays à l'autre (voir aussi l'article 4 de l'ISO 10294-1:1996). Les principales différences identifiées en matière de philosophie et de pratique sont décrites en 3.2 à 3.5.

#### 3.2 Ventilateur en marche ou à l'arrêt

Les philosophies de conception varient. Dans certaines applications, les réseaux de distribution d'air sont conçus de manière à ce que, en cas d'incendie, les ventilateurs s'arrêtent. D'autres sont prévus pour continuer à assurer l'alimentation en air des parties du bâtiment éloignées du feu. Dans ce cas, les clapets doivent se fermer dans les conditions dynamiques; une fois fermés, ils peuvent subir d'importantes dépressions avec par conséquent un plus grand risque de fuite et donc de propagation du feu plus rapide.

En cas d'incendie, il n'est pas possible de garantir que le ventilateur s'arrêtera, et par conséquent une condition dynamique peut exister. Une défaillance du système peut se produire et le ventilateur peut ne pas s'arrêter; il est donc considéré comme important de soumettre le clapet à essai dans des conditions dynamiques. La dépression normalisée de 300 Pa a été retenue car elle correspond à la dépression utilisée dans l'ISO 6944. On considère que cela s'applique à la plupart des applications. Il a été reconnu que, pour des applications industrielles spécifiques, les clapets peuvent être conçus pour supporter des dépressions plus importantes. Afin de couvrir ces applications spécifiques, il a été prévu de pouvoir effectuer l'essai avec des dépressions plus élevées.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cc1681-d80e-46df-858f-151262921d60>

La vitesse d'essai au feu de 0,15 m/s est un compromis entre la nécessité d'un essai dynamique du débit d'air et la sécurité contre l'incendie du laboratoire d'essai au feu. Pour ces raisons de sécurité, il y a lieu que les essais en enceinte fermée à des pressions et des vitesses supérieures, s'ils sont nécessaires, soient réalisés dans les conditions de débit d'air ambiant et non lorsque le four est allumé à des températures élevées.

Il doit être reconnu que des conditions dynamiques sur le clapet peuvent être d'origine mécanique ou résulter de l'association de la température et des effets de cheminée; c'est pourquoi tous les clapets résistants au feu doivent être vérifiés par rapport aux exigences de l'ISO 10294-1:1996.

#### 3.3 Installation

Certaines conceptions ou certains pays exigent que les clapets soient installés dans le plan du mur et du plancher et ne permettent pas de placer les clapets à distance de la construction de séparation. D'autres pays ou d'autres pratiques permettent que les clapets soient installés sur la face du mur ou du plancher, ou à distance de ces derniers. La méthode donne des indications pour effectuer les essais sur toutes les installations possibles, mais il est seulement nécessaire de vérifier la (les) méthode(s) d'installation s'appliquant au pays correspondant.

#### 3.4 Isolation

Les clapets existent isolés et non isolés. La méthode prévoit les essais de tous les types de clapets.

#### 3.5 Étanchéité au feu

L'étanchéité au feu se vérifie par mesurage de la fuite dans l'interstice du clapet et également par les mesurages d'étanchéité au feu traditionnels autour du périmètre extérieur. Les mesurages de fuite dynamique figurant dans l'ISO 10294-1:1996 donnent une indication plus précise de la performance de l'étanchéité au feu.

## 4 Principes de l'essai

La philosophie sous-jacente à l'essai est décrite en 3.1.

Avant de déterminer la fuite, le clapet est soumis à 50 cycles d'ouverture/fermeture, ce qui correspond environ à deux contrôles par an sur un clapet installé, pour en vérifier le bon fonctionnement. Ce nombre de cycles peut ne pas convenir pour les clapets dont la fonction est de contrôler l'écoulement d'air.

L'essai au feu est commencé avec le clapet en position d'ouverture, afin de vérifier le mécanisme déclencheur principal fixé au clapet. Les dispositifs de contrôle secondaires éloignés du clapet ne sont pas couverts par cet essai. Il est important de commencer l'essai de cette façon car, en plus de la vérification du mécanisme déclencheur, cela permet de vérifier que, pendant le temps d'ouverture du clapet, ce dernier ne se déforme pas et n'empêche pas la fermeture lorsque le mécanisme déclencheur est en marche.

Même s'il est possible de rencontrer des difficultés lors du contrôle de la température et de la pression du four pendant l'ouverture du clapet, il reste suffisamment de temps, à condition que le clapet se referme dans le délai prescrit de 2 min, pour rester dans les limites définies par la courbe temps-température à 5 min de l'ISO 834-1.

Voir aussi l'article 4 de l'ISO 10294-1:1996.

## 5 Appareillage

### 5.1 Généralités

En général, les informations portant sur les conditions et les mesurages de température du four indiquées dans l'ISO 834-1 sont appropriées et ne nécessitent aucune étude complémentaire. Cependant, une étude supplémentaire est nécessaire pour les mesurages de débit dans l'ISO 5167-1 et l'ISO 5221; pour des détails, voir 5.3. Voir aussi l'article 5 de l'ISO 10294-1:1996.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 10294-3:1999  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cc1681-d80e-46df-858f-3b7f1996e669/iso-10294-3-1999>

### 5.2 Conduit de raccordement

En raison des éventuelles différences de performance, il est considéré comme important que la longueur du conduit de raccordement soit appropriée à la dimension diagonale du clapet.

Dans la pratique, il semble que pour la plupart des tailles de clapets essayés, la longueur du conduit de raccordement soit égale à la dimension diagonale du clapet. Cependant, la limite maximale de longueur de 2 m a été fixée pour tenir compte des limites de dimensions du laboratoire d'essai.

Voir également 3.4 et 5.1 de l'ISO 10294-1:1996.

### 5.3 Appareillage de mesure

#### 5.3.1 Généralités

Voir 5.2 de l'ISO 10294-1:1996.

#### 5.3.2 Débit volumétrique

Pour le mesurage du débit volumétrique conformément à l'ISO 5167-1 et à l'ISO 5221, la masse volumique du fluide est nécessaire.

##### 5.3.2.1 Gaz de combustion

Le gaz de combustion d'un four contient du N<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub>, ainsi que H<sub>2</sub>O en concentrations inconnues.

Cependant, pour les calculs, le gaz peut être considéré comme de l'air sec et la masse volumique peut être calculée d'après la loi sur les gaz idéaux:

$$p \times V = \frac{p}{\rho} = R \times T = \text{constante} \quad (1)$$

où

$R$  est la constante des gaz parfaits, en J/kg·K;

$V$  est le volume spécifique, en m<sup>3</sup>/kg;

$\rho$  est la masse volumique de l'air sec à la pression absolue  $p$  et à la température absolue  $T$ .

D'où

$$\rho = \rho_0 \times \frac{p}{p_0} \times \frac{T_0}{T} \quad (2)$$

où  $\rho_0$  est la masse volumique de l'air sec à la pression absolue  $p_0$  et à la température absolue  $T_0$ .

En général, la condition usuelle de base "0" est définie comme 0 °C ( $T_0 = 273,15$  K) et  $p_0 = 1\,013,25$  hPa (= 760 torr); il faut donc utiliser  $\rho_0 = 1,293$  kg/m<sup>3</sup>.

iTeh STANDARD PREVIEW

### 5.3.2.2 Pression absolue (pression barométrique)

La pression barométrique doit être mesurée au moyen d'un baromètre.

Si l'on ne dispose pas d'un baromètre, et si le niveau  $Z$  du laboratoire au-dessus du niveau de la mer, en mètres, n'excède pas 500 m, il est recommandé d'utiliser la moyenne de la pression barométrique selon la formule suivante:

$$p_a = 1013 - \frac{Z}{8} \text{ hPa} \quad (3)$$

NOTE Les conditions atmosphériques courantes entraînent des variations d'environ 1 % par rapport à la pression barométrique moyenne. Dans des conditions extrêmes, les variations peuvent atteindre environ 3 % (vents forts, etc.).

### 5.3.2.3 Viscosité

La viscosité réelle est requise lorsqu'il faut calculer le nombre de Reynolds  $Re$ .

La viscosité cinétique  $\nu$  dépend de la température et de la pression. La viscosité dynamique  $\mu$  est indépendante de la pression. Elle dépend seulement de la température.

La relation entre les deux viscosités est définie comme suit:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad (4)$$

La viscosité dynamique  $\mu$  est donnée sous forme d'un tableau, d'une courbe et d'une formule, au Tableau 1, à la Figure 1 et dans la formule (5).

Tableau 1 — Viscosité dynamique de l'air sec en fonction de la température

Température, $t$ °C	Température absolue, $T$ K	Viscosité dynamique, $\mu$ $10^{-6}$ kg/(m·s)
-50	223,15	14,7
0	273,15	17,2
20	293,15	18,2
40	313,15	19,1
60	333,15	20,0
80	353,15	21,0
100	373,15	21,8
120	393,15	22,7
140	413,15	23,5
160	433,15	24,3
180	453,15	25,1
200	473,15	25,8
250	523,15	27,8
300	573,15	29,5
350	623,15	31,2
400	673,15	32,8
450	723,15	34,4
500	773,15	35,8
600	873,15	38,6
700	973,15	41,2
800	1073,15	43,7
900	1173,15	45,9
1000	1273,15	48,0

NOTE Les interpolations entre valeurs sont admises.

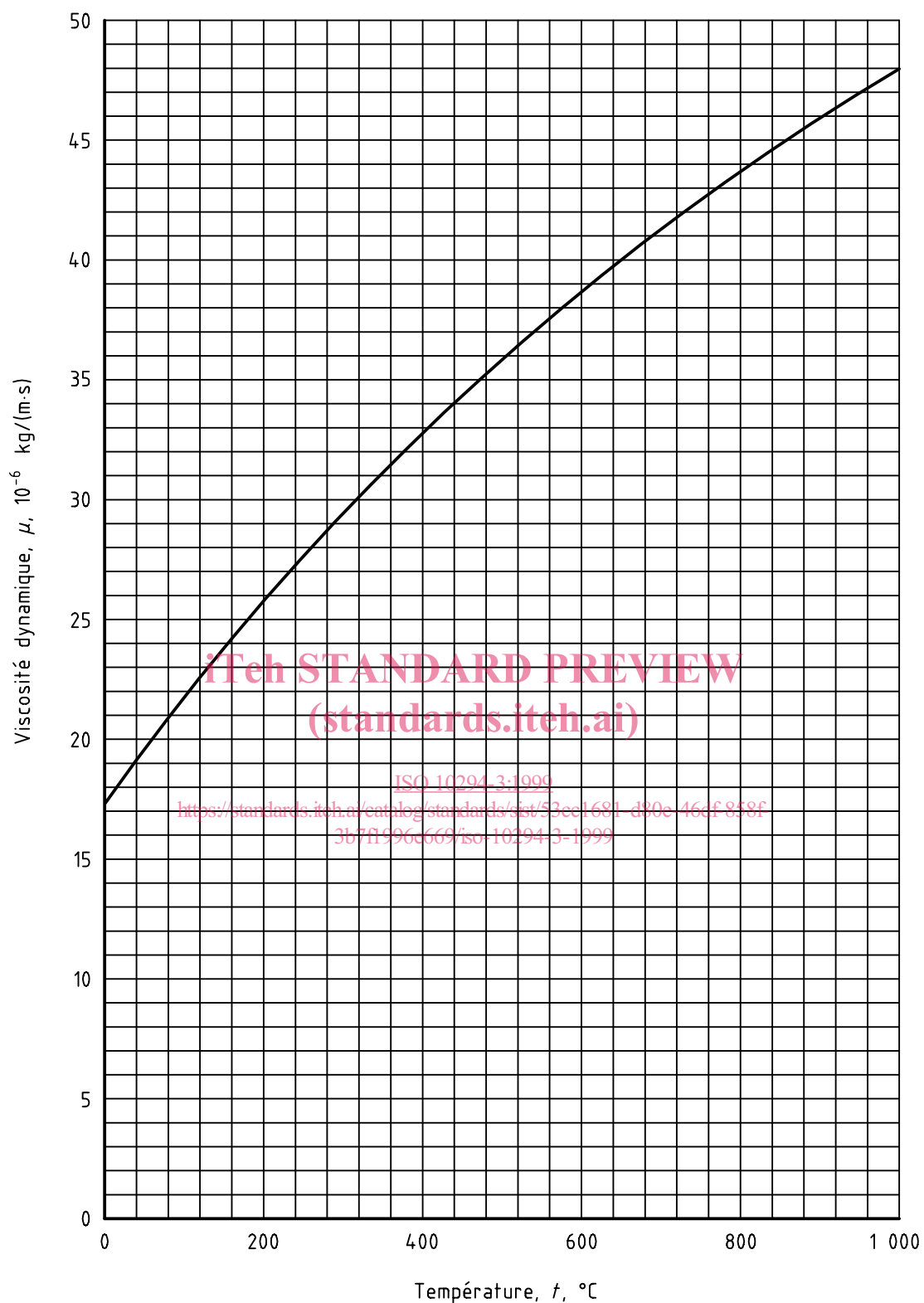


Figure 1 — Viscosité dynamique de l'air sec en fonction de la température



La viscosité dynamique de l'air sec en fonction de la température est calculée à l'aide de la formule polynomiale suivante:

$$\mu = \sum_{i=0}^3 (a_i \times t^i \times 10^{-3i}) \text{ kg/(m}\cdot\text{s)} \quad (5)$$

où

$$a_0 = 17,22$$

$$a_1 = 48,02$$

$$a_2 = -24,73$$

$$a_3 = 7,287$$

$t$  est la température comprise entre  $-50 \text{ °C} \leq t \leq +1\,000 \text{ °C}$ .

### 5.3.3 Autre dispositif de mesure

Il est possible qu'un dispositif de mesure autre que celui qui est utilisé pour mesurer la fuite du clapet soit nécessaire pour mesurer la vitesse de 0,15 m/s.

Il convient de noter que:

- le critère de fuite S est de  $200 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ ,
- le critère d'étanchéité E est de  $360 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ ,
- une vitesse de 0,15 m/s entraîne un débit de gaz de  $540 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ ,
- la fuite maximale du conduit de raccordement est de  $12 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Par commodité, un conduit de mesurage en dérivation et équipé de vannes d'arrêt peut être utilisé; une branche avec le dispositif de mesurage pour mesurer la fuite du clapet et l'autre avec le dispositif de mesurage plus petit pour mesurer la vitesse de 0,15 m/s et pour déterminer la fuite de l'installation d'essai.

### 5.3.4 Classement des clapets pour la catégorie S

Lors du classement des clapets de la catégorie S, le plus petit clapet de la gamme de produits doit également être soumis à l'essai. Lors du classement de clapets de petite taille (entre 100 mm et 200 mm, par exemple), la fuite véritable peut ne pas être comprise dans la plage de débits volumiques couverte par l'ISO 5167-1 et de l'ISO 5221, et dans ce cas le matériel de mesurage doit être étalonné pour la plage prévue. Pour les débits faibles et les températures proches de la température ambiante, il est recommandé d'utiliser un compteur à gaz à liquide d'une résolution appropriée. Il faut faire fonctionner le compteur pendant au moins trois minutes pour déterminer le débit par unité de temps.

### 5.3.5 Clapets installés dans un plancher

Lors des essais de clapets installés dans un plancher, il n'est pas nécessaire que le conduit de mesure soit vertical, car l'espace peut être très limité dans le laboratoire. Aussi, afin d'assurer l'homogénéité des modes opératoires des différents laboratoires, il est important de placer l'appareillage de mesure à une distance équivalant au diamètre de l'appareillage de mesure, du haut du conduit de raccordement jusqu'en bas, comme le montre la Figure 2 de l'ISO 10294-1:1996.

## 5.4 Système avec ventilateur d'aspiration

Alors que le clapet de dilution permettra dans une certaine mesure de refroidir l'air avant son passage dans le ventilateur, il est recommandé, particulièrement pour les clapets non isolés, d'utiliser un ventilateur pour température élevée qui peut fonctionner à des températures atteignant  $300 \text{ °C}$ .