
Norme internationale



1182

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

Essais au feu — Matériaux de construction — Essai de non-combustibilité

Fire tests — Building materials — Non-combustibility test

Deuxième édition — 1983-12-15

CDU 699.81 : 691. : 620.1

Réf. n° : ISO 1182-1983 (F)

Descripteurs : matériau de construction, essai de comportement au feu, essai d'inflammabilité, matériel d'essai, spécimen d'essai.

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 confiée aux comités techniques de l'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 1182 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 92, *Essais au feu sur les matériaux de construction, composants et structures*, et a été soumise aux comités membres en septembre 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Norvège
Australie	Hongrie	Royaume-Uni
Autriche	Inde	Suède
Brésil	Irlande	Tchécoslovaquie
Canada	Israël	USA
Danemark	Jamaïque	Yougoslavie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Allemagne, R.F.	France
Belgique	Pays-Bas

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1182-1979).

Essais au feu — Matériaux de construction — Essai de non-combustibilité

0 Introduction

0.1 Il peut être important de s'assurer qu'un matériau peut directement contribuer ou non au développement du feu, et c'est dans ce but qu'a été conçu cet essai. Ses résultats doivent fournir des informations permettant aux autorités réglementaires de décider si le matériau en question peut être utilisé sans risque excessif dans certaines parties du bâtiment, par exemple voie d'accès ou d'évacuation (voir aussi chapitre A.1 dans l'annexe A).

0.2 Du point de vue technique, cet essai ne fournit pas d'indication absolue sur la « non-combustibilité » et il peut être nécessaire, à des fins réglementaires, d'effectuer des essais complémentaires. Des indications sur la relation entre essais de combustibilité / non-combustibilité et essais de réaction au feu sont données au chapitre 6 de l'ISO/TR 6585.

0.3 La méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale est similaire à la méthode utilisée par l'Organisation maritime internationale (autrefois OMCI) [Res. OMCI A 472 (XII)], mais pour le moment, ne lui est pas identique.

0.4 Cette révision remplace l'ISO 1182-1979 et fournit une spécification plus précise de l'équipement et de la procédure ainsi qu'une nouvelle méthode pour évaluer les résultats, fondée sur une base plus logique vis-à-vis de l'essai et permettant de surmonter les nombreuses difficultés de l'ancienne méthode. Par ailleurs, les principes de base de l'essai demeurent inchangés, et tout matériau peut être considéré, à des fins réglementaires ou autres, comme présentant en général les mêmes performances en ce qui concerne la caractéristique de réaction au feu essayée, que d'autres matériaux ayant satisfait à l'essai défini dans l'édition précédente.

0.5 Des critères d'évaluation des matériaux sont proposés dans l'annexe A et un commentaire sur l'essai est donné dans l'annexe B. Ces annexes ne forment pas une partie obligatoire de la spécification, mais il est vivement recommandé aux utilisateurs de l'essai de lire ces commentaires avant d'y procéder.

1 Objet¹⁾

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai pour déterminer les performances de combustibilité d'un matériau de construction dans des conditions spécifiées.

AVERTISSEMENT RELATIF À LA SÉCURITÉ — Afin que toutes précautions appropriées soient prises pour la protection de la santé, il importe d'attirer l'attention de toutes les personnes intéressées aux essais au feu sur le fait que la combustion des éprouvettes est susceptible de provoquer l'émission de gaz toxiques ou nuisibles.

2 Domaine d'application

La présente méthode est destinée à des essais de matériaux de bâtiment, mais n'est pas applicable à des essais de produits revêtus, habillés ou lamifiés. Dans ces cas, les essais doivent être effectués séparément sur chaque constituant du produit et cela devra être clairement mentionné dans le procès-verbal d'essai. L'aptitude à l'emploi des produits revêtus, habillés ou lamifiés peut également être évaluée par d'autres essais de réaction au feu.

3 Échantillonnage

L'échantillon doit être suffisamment grand pour pouvoir être représentatif du matériau, particulièrement dans le cas de matériaux non homogènes.

4 Préparation de l'éprouvette

4.1 Éprouvettes

4.1.1 Cinq éprouvettes du matériau doivent être essayées.

4.1.2 Les éprouvettes doivent être cylindriques et avoir un diamètre de $45 \pm \frac{0}{2}$ mm, une hauteur de 50 ± 3 mm et un volume de 80 ± 5 cm³.

1) NOTE IMPORTANTE — La présente méthode d'essai normalisée et ses résultats doivent être utilisés uniquement pour définir la combustibilité ou la non-combustibilité d'un matériau réagissant à l'action de la chaleur dans des conditions de laboratoire contrôlées. Elle ne doit pas être utilisée seule pour décrire ou évaluer les risques au feu que présentent les matériaux dans des conditions d'incendie réelles, ou comme l'unique source permettant d'établir d'une façon valable le risque lié à la combustibilité.

4.2 Préparation

4.2.1 Les éprouvettes doivent être aussi représentatives que possible des propriétés moyennes du matériau et doivent être préparées aux dimensions spécifiées en 4.1.2.

4.2.2 Si l'épaisseur du matériau est inférieure à 50 mm, les éprouvettes à la hauteur spécifiée en 4.1.2 doivent être préparées en utilisant un nombre suffisant de couches de matériau et/ou en ajustant l'épaisseur du matériau. Les couches doivent être mises en position horizontale dans le porte-éprovette et maintenues solidement, sans compression significative, au moyen de deux fils fins d'acier d'un diamètre maximal de 0,50 mm pour empêcher la formation de vides d'air entre les couches avant l'essai.

Les couches doivent être disposées de façon que la soudure chaude du thermocouple de centre d'éprouvette soit située à l'intérieur du matériau et non à une interface.

4.2.3 Un trou de 2 mm de diamètre doit être fait au sommet de l'éprouvette, dans l'axe, pour introduire la soudure chaude du thermocouple d'éprouvette au centre géométrique de l'éprouvette.

4.3 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être conditionnées dans une étuve ventilée, réglée à 60 ± 5 °C, pendant 20 à 24 h et refroidies à température ambiante dans un dessiccateur avant l'essai. La masse de chaque éprouvette doit être déterminée dans le four avant l'essai avec une précision de 0,1 g (voir chapitre B.8 dans l'annexe B).

5 Appareillage d'essai¹⁾

5.1 Généralités

5.1.1 Toutes les dimensions données dans la description suivante de l'appareillage d'essai sont des valeurs nominales, à moins que des tolérances ne soient spécifiées.

5.1.2 L'appareillage consiste en un four composé essentiellement d'un tube réfractaire entouré d'un enroulement chauffant et d'une isolation. Un stabilisateur de débit d'air, de forme conique, doit être fixé à la base du four, ainsi qu'un écran contre les courants d'air à sa partie supérieure. Une disposition type de cet appareillage est indiqué à la figure 1.

5.1.3 Le four doit être monté sur un support et doit être équipé d'un porte-éprovette et d'un dispositif pour introduire le porte-éprovette dans le four.

5.1.4 Des thermocouples doivent être montés pour mesurer la température du four, la température au centre de l'éprouvette et la température à la surface de l'éprouvette.

5.2 Four, support et écran contre les courants d'air

5.2.1 Le tube du four doit être fait d'un matériau alumineux réfractaire comme spécifié dans le tableau 1, de masse volumique $2\,800 \pm 300$ kg/m³, d'une hauteur de 150 ± 1 mm, diamètre intérieur de 75 ± 1 mm et épaisseur de paroi de 10 ± 1 mm. L'épaisseur hors tout de la paroi, y compris le ciment réfractaire appliqué pour maintenir l'enroulement électrique ne doit pas dépasser 15 mm.

Tableau 1 — Composition du matériau constituant le tube réfractaire du four

Matériau	Composition % (m/m)
Alumine (Al ₂ O ₃)	> 89
Silice et alumine (SiO ₂ , Al ₂ O ₃)	> 98
Oxyde de fer(III) (Fe ₂ O ₃)	< 0,45
Dioxyde de titane (TiO ₂)	< 0,25
Oxyde de manganèse (Mn ₃ O ₄)	< 0,1
Autres traces d'oxydes (oxydes de sodium, potassium, calcium et magnésium)	le reste

5.2.2 Le tube du four doit être équipé d'un seul enroulement d'une bande de résistance en nickel/chrome 80/20 de 3 mm de largeur et de 0,2 mm d'épaisseur et enroulé comme spécifié sur la figure 2.

5.2.3 Le tube du four doit être monté dans l'axe d'une enveloppe faite d'un matériau isolant de diamètre extérieur de 200 mm, de 150 mm de hauteur et de 10 mm d'épaisseur de paroi et équipée de 2 plaques en parties haute et basse, comportant chacune, côté intérieur, un lamage pour y loger les extrémités du tube du four. L'espace annulaire entre les tubes doit être rempli d'une poudre d'oxyde de magnésium d'une masse volumique de 140 ± 20 kg/m³.

5.2.4 À la partie inférieure du four doit être attaché un stabilisateur de débit d'air de forme conique ouvert à chaque extrémité, de 500 mm de hauteur et dont le diamètre intérieur passe de 75 ± 1 mm et haut à $10 \pm 0,5$ mm en bas. Ce stabilisateur doit être fabriqué à partir d'une tôle d'acier de 1 mm d'épaisseur, surface lisse à l'intérieur. Le joint entre le stabilisateur et le four doit être serré, étanche à l'air et avoir une surface lisse à l'intérieur. La moitié supérieure de ce stabilisateur doit être isolée extérieurement par une couche de fibre minérale isolante ayant 25 mm d'épaisseur et une conductivité thermique de $0,04 \pm 0,01$ W/(m·K) à une température moyenne de 20 °C.

5.2.5 Le haut du tube du four doit être équipé d'un écran contre les courants d'air fait du même matériau que le stabilisateur conique, et ayant une hauteur de 50 mm et un diamètre intérieur de 75 ± 1 mm. L'écran et son joint avec le haut du tube doivent avoir une surface lisse à l'intérieur et être isolés extérieurement par une couche de fibre minérale isolante ayant 25 mm d'épaisseur et une conductivité thermique de $0,04 \pm 0,01$ W/(m·K) à une température moyenne de 20 °C.

1) Des dessins d'exécution et autres détails d'un appareillage admis comme conformes aux spécifications de la présente Norme internationale seront disponibles à une date ultérieure auprès du secrétariat de l'ISO/TC 92 ou auprès des organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Belgique, Danemark, France, Pays-Bas, Suisse, Royaume-Uni et USA.

5.2.6 L'ensemble four, stabilisateur conique et écran doit être monté sur un support solide muni d'une embase et d'un écran fixé au support de façon à réduire les courants d'air autour de la base du stabilisateur conique. La hauteur de l'écran doit être d'environ 550 mm et le bas du stabilisateur conique doit être à 250 mm environ de la plaque de base.

5.3 Porte-éprouvette et dispositif d'introduction du porte-éprouvette

5.3.1 Le porte-éprouvette doit être construit comme spécifié à la figure 3, à partir de fil d'acier réfractaire ou au nickel/chrome. Une grille en fil d'acier fin réfractaire doit être placée au bas du porte-éprouvette. La masse du porte-éprouvette doit être de 15 ± 2 g.

5.3.2 Le porte-éprouvette doit pouvoir être suspendu à l'extrémité inférieure d'un tube d'acier inoxydable de 4 mm de diamètre intérieur et 6 mm de diamètre extérieur.

5.3.3 Le porte-éprouvette doit être muni d'un dispositif d'introduction approprié permettant de le descendre dans l'axe du four avec précision et sans choc de façon que l'éprouvette soit située rigidement au centre géométrique du four pendant l'essai. Le dispositif d'introduction consiste en une tige métallique coulissant librement dans un guide vertical monté sur le côté du four (voir figure 1).

5.4 Thermocouples

5.4.1 Utiliser des thermocouples blindés en acier inoxydable, ayant un diamètre extérieur de 1,5 mm et comportant un isolant minéral. Les éléments de thermocouple doivent être faits en nickel/chrome et nickel/aluminium et avoir un diamètre nominal de 0,3 mm. La soudure doit être du type isolé.

5.4.2 Tous les nouveaux thermocouples doivent être vieilliss artificiellement avant usage pour réduire leur réflectivité (voir chapitre B.4 dans l'annexe B).

5.4.3 Le thermocouple du four doit être fixé de telle sorte que sa soudure chaude soit à $10 \pm 0,5$ mm de la paroi du tube et à une hauteur correspondant au milieu du tube du four. On peut fixer la position de ce thermocouple au moyen du guide de positionnement que montre la figure 4, et la position correcte doit être maintenue à l'aide d'un guide fixé sur l'écran.

5.4.4 Le thermocouple du centre de l'éprouvette doit être placé de façon que sa soudure chaude soit au centre géométrique de l'éprouvette. Ceci doit être obtenu au moyen d'un trou de 2 mm de diamètre au-dessus de l'éprouvette (voir 4.2.3 et figure 5).

5.4.5 Le thermocouple de surface de l'éprouvette doit être placé de façon que sa soudure chaude soit en contact avec l'éprouvette, à mi-hauteur de cette dernière au début de l'essai et doit être situé dans une position diamétralement opposée à celle du thermocouple du four (voir figure 5).

5.4.6 Les températures doivent être enregistrées d'une façon continue en utilisant un indicateur comme indiqué en 6.5.

5.5 Conditions ambiantes de l'essai

5.5.1 L'appareillage ne doit pas être exposé à des courants d'air ou à la lumière artificielle ou à la lumière directe du soleil qui gênerait l'observation des flammes à l'intérieur du four.

5.5.2 Pour faciliter l'observation d'une flamme soutenue et pour la sécurité des opérateurs, il est conseillé d'utiliser un miroir au-dessus de l'appareillage placé de façon telle qu'il n'ait pas d'influence sur l'essai. Un miroir carré de 300 mm incliné à 30° par rapport à l'horizontale, à 1 m au-dessus du four a été trouvé approprié.

6 Équipement supplémentaire

6.1 Stabilisateur de tension

Utiliser un stabilisateur automatique, monophasé, d'une puissance nominale supérieure à 1,5 kVA. Il doit être capable de maintenir la tension de sortie imposée à ± 1 % près de la valeur de consigne depuis zéro jusqu'à pleine charge.

6.2 Transformateur variable

Utiliser un appareil d'une capacité maximale de 1,5 kVA pouvant régler la tension de sortie depuis zéro jusqu'à une valeur maximale égale à celle de la tension d'entrée. La tension de sortie doit varier linéairement sur toute la plage de réglage.

6.3 Contrôleur de puissance fournie

Un ampèremètre, voltmètre ou wattmètre doit être fourni pour permettre un réglage rapide du four à la température de travail approximative. Chacun de ces instruments doit pouvoir mesurer les niveaux de puissance électrique spécifiés en 7.5.

6.4 Contrôleur de puissance

On peut utiliser cet appareil au lieu du système stabilisateur de tension, transformateur variable, contrôleur de puissance fournie tels qu'ils sont spécifiés en 6.1, 6.2 et 6.3. Il doit comporter un déclencheur sous déphasage donné et être lié à une cellule thyristor d'une capacité de 1,5 kVA. La tension maximale de sortie ne doit pas dépasser 100 V et l'intensité doit être réglée de manière à fournir la puissance 100 % équivalente à la puissance maximale de l'enroulement du four. La stabilité du contrôleur de puissance doit être de $\pm 1,0$ % environ et la répétabilité du point de réglage doit être de $\pm 1,0$ %. La puissance de sortie doit être linéaire sur toute la plage de réglage.

6.5 Indicateur de température

L'indicateur de température doit être un appareil à décalage d'origine, capable de mesurer en continu la tension de sortie

des thermocouples à 1 °C près ou la tension équivalente en millivolts. Il doit être capable d'accepter les données d'entrée et d'en fournir un enregistrement permanent à des intervalles n'excédant pas 0,5 s. Un appareil digital ou un enregistreur graphique multicalibre équipé d'un dispositif de décalage d'origine permettant d'obtenir 10 mV pleine échelle, le zéro correspondant approximativement à 700 °C, sont des appareils appropriés pour cette mesure.

NOTE — Puisqu'il est nécessaire d'enregistrer les tensions de sortie de trois thermocouples, utiliser soit un instrument à trois canaux ou trois indicateurs séparés.

6.6 Chronomètre

Le chronomètre doit être capable d'enregistrer le temps écoulé à la seconde près et doit être précis à 1 s près en une heure.

6.7 Dessiccateur

Il est utilisé pour garder à l'état d'équilibre les éprouvettes conditionnées (voir 4.3). Ses dimensions doivent être suffisantes pour contenir le nombre d'éprouvettes correspondant à une journée de travail, par exemple 10, ou le nombre requis.

7 Procédure de réglage

7.1 Mise en place de l'appareillage

Mettre en place l'appareil de façon à satisfaire aux conditions de 5.5.1.

7.2 Porte-éprouvette

Retirer le porte-éprouvette (5.3) et son support du four (voir 5.2).

7.3 Thermocouple du four

Mettre en place le thermocouple du four comme spécifié en 5.4.3 et le relier à l'indicateur de température (6.5) en utilisant des câbles de compensation.

7.4 Alimentation électrique

Relier l'élément chauffant du four au transformateur variable (6.2) et au contrôleur de puissance fournie (6.3) (ou au contrôleur de puissance, stabilisateur, voir 6.4) comme indiqué à la figure 6. Ne pas utiliser de contrôleur thermostatique du four pendant l'essai.

NOTE — L'élément chauffant consomme un courant de 9 à 10 A sous 100 V environ dans des conditions stables. Afin de ne pas surcharger les enroulements, il est recommandé de ne pas dépasser 11 A en courant maximal. Lorsqu'on utilise un nouveau tube, il faut, au début, le soumettre à un chauffage lent. Une procédure qui s'est avérée satisfaisante consiste à accroître la température du four par paliers de 200 °C environ, en laissant chauffer 2 h à chaque température.

7.5 Stabilisation du four

Le porte-éprouvette étant retiré du four, ajuster la puissance fournie au four de manière que la température moyenne du four, indiquée par le thermocouple du four (voir 5.4), soit stabilisée pendant au moins 10 min à 750 ± 5 °C avec une dérive n'excédant pas 2 °C en 10 min, et faire un enregistrement continu.

7.6 Température de la paroi du four

7.6.1 La température du four étant stabilisée comme indiqué en 7.5, mesurer la température de la paroi du four en utilisant un thermocouple de contact du type spécifié en 5.4.1 et l'indicateur de température spécifié en 6.5. Faire des mesures sur trois axes verticaux de la paroi du four, ces axes étant équidistants. Enregistrer les températures sur chaque axe à une position correspondant à la mi-hauteur du tube, et à 30 mm au-dessus et 30 mm au-dessous de celle-ci. On peut y parvenir facilement en utilisant un dispositif d'exploration par thermocouple approprié, le thermocouple et les tubes isolants étant dans les positions définies à la figure 7. Faire attention à assurer un bon contact entre le thermocouple et la paroi du four; s'il est mauvais, il conduira à des lectures de températures trop faibles. À chaque point de mesure, la température enregistrée par le thermocouple doit être stable pendant au moins 5 min avant la lecture de la température.

7.6.2 Calculer et noter la moyenne arithmétique des températures, lues comme indiqué en 7.6.1, déterminant la température moyenne de paroi du four. Celle-ci doit être de 835 ± 10 °C et doit être maintenue dans cette plage avant le commencement de l'essai.

7.6.3 Procéder comme indiqué en 7.6.1 et 7.6.2 pour chaque nouveau four ou chaque fois que l'on remplace le tube du four, l'enroulement, l'isolation ou l'alimentation électrique (voir aussi chapitre B.6 dans l'annexe B et figure 8).

8 Mode opératoire

8.1 Procédure

8.1.1 L'appareillage doit satisfaire aux conditions de 7.2 à 7.4.

8.1.2 Stabiliser le four comme spécifié en 7.5.

8.1.3 Avant de commencer l'essai, s'assurer que tout l'équipement est en bon ordre de marche, par exemple que le stabilisateur est propre, que le dispositif d'introduction fonctionne en douceur et que le porte-éprouvette occupe la position requise dans le four.

8.1.4 Introduire une éprouvette, préparée et conditionnée comme spécifié au chapitre 4, dans le porte-éprouvette (5.3) suspendu à son support et s'assurer que les thermocouples spécifiés en 5.4.4 et 5.4.5 sont correctement positionnés.

8.1.5 Placer le porte-éprouvette dans le four dans la position spécifiée en 5.3.3, l'opération ne devant pas durer plus de 5 sec.

8.1.6 Mettre en marche le chronomètre (6.6) immédiatement après l'introduction de l'éprouvette dans le four.

8.1.7 Enregistrer les températures mesurées par les thermocouples du four et de l'éprouvette (5.4) durant tout l'essai.

Dans certains cas, le thermocouple de centre d'éprouvette n'apporte aucune information supplémentaire et il n'est donc pas nécessaire de l'utiliser (voir chapitre B.5 dans l'annexe B).

8.1.8 Normalement, effectuer l'essai durant 30 min. Si l'équilibre de température finale, obtenu quand l'élévation de température d'un thermocouple n'excède pas 2 °C en 10 min, est atteint pour les trois thermocouples au bout de 30 min, l'essai doit être arrêté. Cependant, si l'équilibre de température finale d'un ou plusieurs thermocouples n'a pas été atteint en 30 min, continuer l'essai en vérifiant l'équilibre de température finale dans des intervalles de 5 min. Arrêter l'essai quand l'équilibre est atteint sur tous les thermocouples et noter la durée de l'essai. Retirer ensuite l'éprouvette du four. La fin d'essai a lieu à la fin du dernier intervalle de 5 min.

NOTE — Le critère d'équilibre accepté doit être tel que la lecture du thermocouple du centre d'éprouvette donne une valeur inférieure à celle qui est fournie par la lecture du thermocouple du four.

8.1.9 Après refroidissement à température ambiante dans un dessiccateur, peser l'éprouvette. Récupérer toutes les parties carbonisées, cendres ou autres débris qui se détachent de l'échantillon et tombent dans le tube soit pendant l'essai, soit après et les compter comme une partie non consommée de l'éprouvette.

8.1.10 Essayer les cinq éprouvettes comme indiqué en 8.1.3 à 8.1.8.

8.2 Observations durant l'essai

8.2.1 Noter la masse avant et après essai pour chaque éprouvette essayée suivant 8.1.8, ainsi que toutes observations sur le comportement de l'éprouvette durant l'essai.

8.2.2 Noter l'apparition de toute flamme soutenue et noter la durée de celle-ci. Une flamme est dite soutenue si elle est produite d'une façon continue par l'éprouvette durant au moins 5 sec.

8.2.3 Noter les températures suivantes, en degrés Celsius, mesurées par les thermocouples appropriés, en prenant comme température finale celle qui est atteinte à la fin de la période d'essai (voir 8.1.8).

- a) la température initiale du thermocouple du four, T_f (initiale);
- b) la température maximale du thermocouple du four, T_f (max.);

c) la température finale du thermocouple du four, T_f (finale);

d) la température maximale du thermocouple du centre de l'éprouvette, T_c (max.);

e) la température finale du thermocouple du centre de l'éprouvette, T_c (finale);

f) la température maximale du thermocouple de surface de l'éprouvette, T_s (max.);

g) la température finale du thermocouple de surface de l'éprouvette, T_s (finale).

9 Expression des résultats

9.1 Élévations de température

9.1.1 Calculer les élévations de température, en degrés Celsius, mesurées par les thermocouples de l'éprouvette et du four pour chaque éprouvette de la façon suivante:

- a) élévation de la température du thermocouple du four $\Delta T_f = T_f$ (max.) - T_f (finale);
- b) élévation de la température du thermocouple du centre de l'éprouvette $\Delta T_c = T_c$ (max.) - T_c (finale);
- c) élévation de la température du thermocouple de surface de l'éprouvette $\Delta T_s = T_s$ (max.) - T_s (finale);

où T (max.) est la température d'un pic et T (finale) est la température à la fin de l'essai.

9.1.2 Calculer et noter la moyenne arithmétique des élévations de température du four, du centre et de la surface de l'éprouvette pour les cinq éprouvettes.

9.2 Inflammation

9.2.1 Noter pour chaque éprouvette la somme des durées de flammes soutenues comme il est spécifié en 8.2.2.

9.2.2 Calculer et noter la moyenne arithmétique des durées de flammes soutenues des cinq éprouvettes, définissant la « durée moyenne d'inflammation soutenue ». Pour cela, prendre la somme de toutes les durées de flammes et diviser par cinq.

9.3 Perte de masse

Calculer et noter la perte de masse de la façon suivante:

- a) la perte de masse de chaque éprouvette individuelle pour chaque essai, exprimée en pourcentage de la masse initiale de l'éprouvette;
- b) la moyenne arithmétique de la perte de masse des cinq éprouvettes pour chacune des séries d'essais, exprimée en pourcentage.

10 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit être aussi complet que possible et rapporter les résultats individuels comme indiqué en 8.2 pour chaque éprouvette essayée ainsi que les résultats et calculs spécifiés au chapitre 9. Toutes opérations durant l'essai et commentaires sur les difficultés rencontrées éventuellement doivent être rapportés ainsi que les indications suivantes :

- a) nom et adresse du laboratoire d'essai ;
- b) nom et adresse du demandeur ;
- c) nom et adresse du fabricant ou du fournisseur ;

d) date de l'essai ;

e) description générale du matériau essayé, y compris le nom commercial (ou tout autre mode d'identification), sa masse volumique ainsi que la forme dans laquelle est construite l'éprouvette ;

f) l'énoncé suivant : « Les résultats de l'essai ne sont relatifs qu'au comportement des éprouvettes d'un matériau dans les conditions particulières de l'essai ; ils ne sont pas destinés à être le seul critère pour établir le risque au feu potentiel du matériau dans son utilisation. »

Une proposition de procès-verbal d'essai résumé est donnée en annexe C.

Annexe A

Critères d'évaluation

Afin de pouvoir évaluer les matériaux en ce qui concerne la combustibilité ou la non-combustibilité, les autorités réglementaires seront amenées à définir des critères d'acceptation appropriés. Il est évidemment souhaitable qu'en général lorsque les matériaux sont évalués selon une Norme internationale, chaque évaluation soit fondée sur les mêmes critères, à moins qu'il n'existe des facteurs très particuliers dans des cas spéciaux. Faute d'adopter une évaluation uniforme dans le monde entier, l'utilité de l'essai en tant que facteur d'élimination des barrières commerciales sera sérieusement amoindrie. Aussi, après une évaluation ultérieure et une expérience de cet essai, est-il recommandé d'utiliser les critères suivants. Ceux-ci feront l'objet d'un amendement séparé et seront présentés sous la forme suivante:

A.1 L'élévation moyenne de température du thermocouple du four, calculée comme indiqué en 9.1.2, ne doit pas excéder une température spécifiée (°C),

A.2 L'élévation moyenne de température du thermocouple du centre de l'éprouvette, calculée comme indiqué en

9.1.2, ne doit pas excéder une température spécifiée (°C) (voir 8.1.7 et chapitre B.5 dans l'annexe B).

A.3 L'élévation moyenne de température du thermocouple de surface de l'éprouvette, calculée comme indiqué en 9.1.2, ne doit pas excéder une température spécifiée (°C).

A.4 La durée moyenne d'inflammation soutenue, calculée comme indiqué en 9.2.2, ne doit pas excéder une durée spécifiée (s).

A.5 La perte de masse moyenne ne doit pas excéder 50 % de la masse moyenne initiale après refroidissement (voir paragraphe B.7.1 dans l'annexe B).

Il appartient aux autorités réglementaires de décider quels aspects de l'essai seront adoptés à des usages particuliers.

Annexe B

Commentaires

B.1 Base de la mise au point de l'essai

Cet essai au feu a été mis au point pour servir aux responsables du choix des matériaux de construction qui, bien que non entièrement inertes, ne produisent qu'une quantité limitée de chaleur et de flammes lorsqu'ils sont exposés à des températures d'environ 750 °C. Il est prévu d'appliquer cet essai principalement dans le domaine du bâtiment et de la construction navale.

B.2 Application de matériaux qualifiés

On suppose que les matériaux qui sont qualifiés suivant les critères définis dans l'annexe A ne brûlent pas d'une façon appréciable même lorsqu'ils sont exposés à des conditions de feu sévères. Les conditions d'application escomptées nécessitent l'utilisation de ces matériaux en dalles ou sous d'autres formes, suivant une épaisseur allant jusqu'à quelques décimètres, très grossièrement.

B.3 Auto-échauffement non inclus

On ne peut réglementer, par cet essai l'usage de matériaux pouvant présenter des phénomènes d'auto-échauffement ou d'auto-inflammation, ou certains matériaux sensibles stockés en vrac à des températures élevées en formant des piles de plusieurs mètres. Un essai d'auto-échauffement serait nécessaire pour apporter l'assurance que ces matériaux sont sûrs en ce qui concerne ce type de risque.

B.4 Vieillesse du thermocouple

Une méthode convenable pour vieillir les nouveaux thermocouples consiste à employer le thermocouple comme thermocouple du centre de l'éprouvette et à suivre le mode opératoire décrit en 8.1.1 à 8.1.8 en utilisant une éprouvette de fibre de verre ayant une résine comme liant.

B.5 Matériaux thermiquement instables

Les critères d'évaluation des matériaux (voir annexe A) seront employés pour qualifier des matériaux qui peuvent être thermiquement instables, c'est-à-dire des matériaux qui fondent ou qui se rétractent aux températures d'essai. Dans ces cas, les informations enregistrées par les thermocouples d'éprouvettes peuvent ne pas être significatives et les autorités réglementaires peuvent choisir de ne pas utiliser l'information. En de tels cas, on peut ne pas utiliser l'un ou les deux thermocouples.

Il a été prouvé que l'on obtient des résultats différents en raison des phénomènes décrits ci-dessus dans le cas de matériaux isolants en fibre de verre, roche ou laitier de masse volumique et de pouvoir calorifique similaire, qui devraient être quantifiés de façon similaire par cet essai.

B.6 Orientation du tube du four

Il est possible de monter le tube du four, le haut à la place du bas. S'il est possible que ceci se soit produit, il faut s'assurer que l'orientation du tube est conforme à la figure 2. On y parvient en mesurant la température de paroi du four à des intervalles de 10 mm sur la génératrice du four au moyen du dispositif à balayage par thermocouple. La distribution des températures qui en résulte est en général de la forme indiquée par la courbe en trait plein sur la figure 8. Si le tube n'est pas monté de façon correcte, la distribution apparaîtra comme montrée par la courbe en trait interrompu.

B.5 Matériaux thermiquement instables

B.7.1 L'introduction d'un critère de performance basé sur l'exigence d'une perte de masse limitée est destinée à éviter de pouvoir qualifier des matériaux de faible masse volumique et/ou matériaux qui peuvent être hautement inflammables. Certains matériaux de ce type sont connus pour leur dégagement de charge calorifique limitée, mais si rapide que les résultats de l'essai seraient très favorables en l'absence d'un résultat sur la perte de masse. Les matériaux qui présentent seulement une forte perte de masse ne sont pas automatiquement considérés comme combustibles (voir chapitre A.5 dans l'annexe A).

B.7.2 Il a été reconnu aussi que, de même que dans beaucoup d'autres essais, certaines anomalies étaient possibles. Par exemple un bloc de glace pourrait fondre, couler et s'évaporer. De la même façon, des métaux qui fondent à une température inférieure à 750 °C pourraient aussi présenter une perte de masse excessive.

La plupart des responsables de cet essai ont été d'avis que ces comportements et autres anomalies pourraient être reconnues comme telles par le laboratoire qui effectue l'essai.

B.8 Conditionnement

Les exigences de conditionnement de 4.3 supposent que la teneur en humidité relative des éprouvettes a déjà atteint sa valeur nominale avant que celles-ci ne soient soumises au mode opératoire prescrit. Des matériaux denses à très forte teneur en humidité peuvent ne pas être séchés de façon adéquate par le mode opératoire prescrit.

Annexe C

Procès-verbal d'essai résumé

Nom du laboratoire: N° de référence du laboratoire:
 Adresse: Date de l'essai:
 N° de tél.:
 (Télex)

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI SELON L'ISO 1182 — ESSAI DE NON-COMBUSTIBILITÉ

Demandeur:

Adresse:

Fabricant/Fournisseur et adresse:

Description du produit: Nom commercial ou n° de référence:

Construction de l'éprouvette:

Observations

Résultats de l'essai

Élévation de la température du thermocouple du four ΔT_f : °C

Élévation de la température du thermocouple du centre de l'éprouvette ΔT_c : °C

Élévation de la température du thermocouple de surface de l'éprouvette ΔT_s : °C

Durée d'inflammation soutenue: s

Perte de masse: %

Les résultats de l'essai ne sont relatifs qu'au comportement des éprouvettes d'un matériau dans les conditions particulières de l'essai et ne sont pas destinés à être le seul critère pour établir le risque au feu potentiel du matériau dans son utilisation.

NOTE — Des détails complets de l'essai peuvent être obtenus auprès du demandeur à partir du procès-verbal d'essai complet.