

**RÉSOLUTION MSC.307(88)
(adoptée le 3 décembre 2010)**

**CODE INTERNATIONAL DE 2010 POUR L'APPLICATION
DES MÉTHODES D'ESSAI AU FEU (CODE FTP DE 2010)**

LE COMITÉ DE LA SÉCURITÉ MARITIME,

RAPPELANT l'article 28 b) de la Convention portant création de l'Organisation maritime internationale, qui a trait aux fonctions du Comité,

NOTANT le Code international pour l'application des méthodes d'essai au feu (Code FTP) et le chapitre II-2 de la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS), telle que modifiée, ci-après dénommée "la Convention", qui a rendu le Code FTP obligatoire en vertu de la Convention,

NOTANT ÉGALEMENT la résolution MSC.57(67), par laquelle il a adopté des amendements au chapitre II-2 de la Convention visant à rendre obligatoires, en vertu de la Convention, les dispositions du Code international pour l'application des méthodes d'essai au feu (Code FTP) pour les navires construits le 1er juillet 1998 ou après cette date,

NOTANT EN OUTRE la résolution MSC.97(73), par laquelle il a adopté le Recueil international de règles de sécurité applicables aux engins à grande vitesse, 2000 (Recueil HSC 2000), qui prévoit d'appliquer les méthodes d'essai au feu aux matériaux utilisés dans la construction des engins à grande vitesse auxquels s'applique ce Recueil, conformément au Code FTP,

RECONNAISSANT que, les matériaux utilisés dans la construction des navires n'ayant cessé d'évoluer et les normes de sécurité maritime n'ayant cessé de s'améliorer depuis l'adoption du Code FTP, il est nécessaire de réviser les dispositions des méthodes d'essai au feu afin qu'elles garantissent le degré de sécurité le plus élevé possible,

AYANT EXAMINÉ, à sa quatre-vingt-huitième-session, le projet de Code FTP 2010 qui avait été mis au point à l'issue d'une révision approfondie du Code FTP,

1. ADOPTE le Code international de 2010 pour l'application des méthodes d'essai au feu (Code FTP 2010), dont le texte figure en annexe à la présente résolution;
2. INVITE les Gouvernements contractants Parties à la Convention à noter que le Code FTP 2010 prendra effet le 1er juillet 2012, lorsque les amendements connexes au chapitre II-2 de la Convention entreront en vigueur;
3. NOTE qu'en vertu des amendements à la Convention, les amendements au Code FTP de 2010 seront adoptés, seront mis en vigueur et prendront effet conformément aux dispositions de l'article VIII de la Convention concernant la procédure d'amendement applicable à l'Annexe à la Convention, à l'exclusion du chapitre I;
4. PRIE le Secrétaire général de l'Organisation de transmettre des copies certifiées de la présente résolution et du texte du Code FTP 2010 qui y est annexé à tous les Gouvernements contractants Parties à la Convention;
5. PRIE ÉGALEMENT le Secrétaire général de l'Organisation de transmettre des copies de la présente résolution et du texte du Code qui y est annexé à tous les Membres de l'Organisation qui ne sont pas des Gouvernements contractants Parties à la Convention.

ANNEXE

**CODE INTERNATIONAL DE 2010 POUR L'APPLICATION DES MÉTHODES
D'ESSAI AU FEU (CODE FTP DE 2010)**

Table des matières

- 1 Objet
- 2 Application
- 3 Définitions
- 4 Mise à l'essai
 - 4.1 Méthodes d'essai au feu
 - 4.2 Laboratoires d'essai
 - 4.3 Procès-verbaux d'essai
- 5 Approbation
 - 5.1 Généralités
 - 5.2 Approbation par type
 - 5.3 Approbation au cas par cas
- 6 Produits pouvant être installés sans avoir été mis à l'essai et/ou sans avoir été approuvés
- 7 Équivalences et techniques modernes
- 8 Période de grâce applicable à la version antérieure du Code FTP
- 9 Liste de références

Annexe 1 Méthodes d'essai au feu

Préambule

Partie 1 Essai d'incombustibilité

 Appendice – Méthodes d'essai au feu visant à déterminer l'incombustibilité

Partie 2 Essai portant sur le dégagement de fumée et la toxicité

 Appendice 1 – Méthodes d'essai au feu applicables à la production de fumée

 Appendice 2 – Méthodes d'essai au feu applicables à la production de gaz toxiques

Partie 3 Essai pour cloisonnements des types "A", "B" et "F"

Appendice 1 – Méthodes d'essai de résistance au feu des cloisonnements des types "A", "B" et "F"

Appendice 2 – Mise à l'essai des fenêtres, des volets d'incendie, des passages de tuyaux et des chemins de câbles

Appendice 3 – Essai de rayonnement thermique destiné à compléter les méthodes d'essai de résistance au feu des fenêtres aménagées dans des cloisonnements des types "A", "B" et "F"

Appendice 4 – Cloisonnements continus du type "B"

Partie 4 Essai pour dispositifs de commande des portes d'incendie

Appendice – Méthodes d'essai au feu applicables aux dispositifs de commande des portes d'incendie

Partie 5 Essai d'inflammabilité des surfaces (essai pour matériaux de surface et sous-couches constituant des revêtements de pont)

Appendice 1 – Méthodes d'essai au feu visant à déterminer l'inflammabilité des matériaux de finition utilisés pour les surfaces des cloisons, des plafonds et des ponts, ainsi que des sous-couches constituant des revêtements de pont

Appendice 2 – Renseignements techniques et étalonnage du matériel d'essai

Appendice 3 – Interprétation des résultats

Appendice 4 – Directives relatives aux échantillons à utiliser pour les essais des parties 2 et 5 du Code FTP et à l'approbation par type de ces produits (gamme d'applications et restrictions d'utilisation)

Partie 6 (lignée en blanc)

Partie 7 Essai pour textiles et voilages maintenus en position verticale

Appendice 1 – Méthodes d'essai au feu visant à déterminer la résistance à la flamme des textiles et voilages maintenus en position verticale

Appendice 2 – Mesure de la longueur de la surface de tissu carbonisée ou détruite

Appendice 3 – Méthodes de nettoyage et d'exposition aux intempéries

Partie 8 Essai pour meubles capitonnés

- Appendice 1 – Méthode d'essai au feu visant à déterminer l'inflammabilité des composites capitonnés des sièges au contact de produits pour fumeurs
- Appendice 2 – Notes d'orientation
- Appendice 3 – Conseils relatifs à l'essai indépendant pour matériaux de revêtement et de rembourrage

Partie 9 Essai pour éléments de literie

- Appendice – Méthodes d'essai au feu visant à déterminer l'inflammabilité des éléments de literie

Partie 10 Essai pour les matériaux antifeu pour engins à grande vitesse

- Appendice 1 – Méthodes d'essai au feu – Essai dans une pièce en vraie grandeur applicable aux matériaux de surface utilisés pour les cloisons, aux revêtements des murs et plafonds, y compris leur structure porteuse, des engins à grande vitesse
- Appendice 2 – Méthodes d'essai au feu visant à déterminer les taux de dégagement de chaleur, de dégagement de fumée et de perte de masse des matériaux utilisés pour les meubles et autres éléments des engins à grande vitesse

Partie 11 Essai pour les cloisonnements d'incendie des engins à grande vitesse

- Appendice – Méthodes d'essai au feu pour les cloisonnements d'incendie des engins à grande vitesse

Annexe 2 Produits pouvant être installés sans avoir été mis à l'essai et/ou sans avoir été approuvés

Annexe 3 Matériaux de protection contre l'incendie et méthodes d'essai prescrites pour leur approbation

Tableau 1 : Matériaux de protection contre l'incendie et méthodes d'essai prescrites pour leur approbation dans le cas des navires à passagers transportant plus de 36 passagers et des engins à grande vitesse

Tableau 2 : Matériaux de protection contre l'incendie et méthodes d'essai prescrites pour leur approbation dans le cas des navires de charge (méthode IC)

Annexe 4 Interprétation des règles 5.3 et 6.2 du chapitre II-2 de la Convention SOLAS (circulaire MSC/Circ.1120)

Tableau 1 : Matériaux à utiliser à bord des navires à passagers pour les cloisons des locaux d'habitation définis à la règle II-2/3.1 et visés dans les prescriptions des règles 5.3 et 6.2

Tableau 2 : Règles 5.3 et 6.2 - Matériaux à utiliser dans les locaux d'habitation définis à la règle II-2/3.1, des navires de charge (méthode IC)

Tableau 3 : Règles 5.3 et 6.2 - Matériaux à utiliser dans les locaux d'habitation définis à la règle II-2/3.1, des navires de charge (méthodes IIC et IIIC)

CODE INTERNATIONAL POUR L'APPLICATION DES MÉTHODES D'ESSAI AU FEU, 2010 (CODE FTP DE 2010)

1 OBJET

1.1 Le présent Code est destiné à être utilisé par l'Administration et par l'autorité compétente de l'État du pavillon lors de l'approbation de produits à installer à bord de navires battant le pavillon de cet État conformément aux prescriptions relatives à la protection de l'incendie qui sont énoncées dans la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, telle que modifiée.

1.2 Le présent Code doit être utilisé par les laboratoires d'essai lors de la mise à l'essai et de l'évaluation des produits visés par le présent Code.

2 APPLICATION

2.1 Le présent Code s'applique aux produits qui doivent être mis à l'essai, évalués et approuvés conformément au Code des méthodes d'essai au feu auquel il est fait référence dans la Convention.

2.2 Lorsque les renvois au Code figurant dans la Convention sont libellés comme suit : "... conformément au Code des méthodes d'essai au feu", le produit visé doit être mis à l'essai conformément à la méthode ou aux méthodes d'essai au feu applicables en vertu du paragraphe 4.1.

2.3 Lorsque le renvoi figurant dans la Convention concerne uniquement le comportement au feu d'un produit donné et qu'il est libellé comme suit : "... et leurs surfaces apparentes doivent avoir un faible pouvoir propagateur de flamme", le produit visé doit être mis à l'essai conformément à la méthode ou aux méthodes d'essai au feu applicables visées au paragraphe 4.1.

3 DÉFINITIONS

3.1 L'*Administration* désigne le Gouvernement de l'État dont le navire est autorisé à battre le pavillon.

3.2 La *date d'expiration de l'approbation* désigne la dernière date à laquelle l'approbation accordée à la suite d'un essai constitue une preuve valable attestant que le produit visé satisfait aux prescriptions de la Convention relatives à la protection contre l'incendie.

3.3 L'*autorité compétente* désigne un organisme agréé par l'Administration pour remplir les fonctions requises en vertu du présent Code.

3.4 La *Convention* désigne la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, telle que modifiée.

3.5 Le *Code des méthodes d'essai au feu* désigne le Code international pour l'application des méthodes d'essai au feu, tel que défini au chapitre II-2 de la Convention SOLAS de 1974, telle que modifiée.

3.6 Le *Recueil de règles sur les engins à grande vitesse, 1994 (Recueil HSC de 1994)* désigne le Recueil international de règles de sécurité applicables aux engins à grande

vitesse, 1994, que le Comité de la sécurité maritime de l'Organisation a adopté par la résolution MSC.36(63), telle que modifiée.

3.7 Le *Recueil de règles sur les engins à grande vitesse, 2000 (Recueil HSC 2000)* désigne le Recueil international de règles de sécurité applicables aux engins à grande vitesse, 2000, que le Comité de la sécurité maritime de l'Organisation a adopté par la résolution MSC.97(73), telle que modifiée.

3.8 L'expression *laboratoire reconnu par l'Administration* désigne un laboratoire d'essai qui a été approuvé par l'Administration intéressée. D'autres laboratoires d'essai peuvent être reconnus au cas par cas pour accorder des approbations spécifiques avec l'accord de l'Administration intéressée.

3.9 L'expression *essai au feu standard* désigne un essai au cours duquel des éprouvettes sont soumises, dans un four d'essai, à des températures correspondant approximativement à la courbe standard température-temps.

3.10 L'expression *flammes persistantes* désigne la présence de flammes sur toute partie de l'éprouvette durant 5 s ou plus

3.11 La *date d'expiration de l'essai* désigne la dernière date à laquelle la méthode d'essai considérée peut être utilisée pour mettre à l'essai et approuver ultérieurement tout produit visé par la Convention.

3.12 L'expression *courbe standard température-temps* désigne la courbe température-temps définie à l'aide de la formule suivante :

$$T = 345 \log_{10} (8t + 1) + 20$$

dans laquelle :

T est la température moyenne du four (°C)

t est le temps (min).

4 MISE À L'ESSAI

4.1 Méthodes d'essai au feu

4.1.1 L'Annexe 1 du présent Code définit les méthodes d'essai requises qui doivent être utilisées pour mettre des produits à l'essai en vue de leur approbation (y compris pour le renouvellement d'une approbation), excepté dans les cas prévus à la section 8.

4.1.2 Les méthodes d'essai déterminent le mode d'essai ainsi que les critères d'acceptation et de classification.

4.2 Laboratoires d'essai

4.2.1 Les essais doivent être effectués dans des laboratoires d'essai reconnus par les Administrations intéressées.

4.2.2 Pour reconnaître un laboratoire, l'Administration doit prendre en considération les critères suivants :

- .1 le laboratoire effectue, dans le cadre de ses activités courantes, des inspections et des essais qui sont identiques ou similaires aux essais décrits dans la partie pertinente du Code;
- .2 le laboratoire a accès aux instruments étalonnés, appareillages, installations et personnel nécessaires pour effectuer les essais et les inspections en question; et
- .3 le laboratoire n'appartient pas à un fabricant, à un vendeur ou à un fournisseur du produit mis à l'essai ni n'est contrôlé par ceux-ci.

4.2.3 Le laboratoire d'essai doit appliquer un système de contrôle de la qualité vérifié par l'autorité compétente conformément à la norme ISO/CEI 17025.

4.3 Procès-verbaux d'essai

4.3.1 En règle générale, les procès-verbaux d'essai doivent être conformes à la norme ISO/CEI 7025.

4.3.2 Le contenu des procès-verbaux d'essai est spécifié dans les méthodes d'essai au feu qui figurent à l'Annexe 1.

4.3.3 En général, le procès-verbal d'essai appartient à la personne qui a pris l'initiative de l'essai.

5 APPROBATION

5.1 Généralités

5.1.1 L'Administration doit approuver les produits considérés conformément aux procédures d'approbation qu'elle a établies en se fondant sur la procédure d'approbation par type (voir le paragraphe 5.2) ou la procédure d'approbation cas par cas (voir le paragraphe 5.3).

5.1.2 L'Administration peut autoriser les autorités compétentes à accorder des approbations en son nom.

5.1.3 Toute personne qui sollicite une approbation doit avoir le droit d'utiliser les procès-verbaux d'essai sur la base desquels sa demande est fondée (voir le paragraphe 4.3.3).

5.1.4 L'Administration peut exiger que les produits approuvés portent une marque spéciale indiquant qu'ils ont été approuvés.

5.1.5 L'approbation doit être valable à la date à laquelle le produit visé est installé à bord d'un navire. Dans le cas où un produit est approuvé au moment de sa fabrication, mais l'approbation expire avant son installation à bord du navire, ce produit peut être installé en tant que matériel approuvé dans la mesure où les critères pertinents n'ont pas été modifiés depuis la date d'expiration du certificat d'approbation.

5.1.6 La demande d'approbation doit être soumise à l'Administration ou à l'autorité compétente. Elle doit contenir au moins les renseignements suivants :

- .1 le nom et l'adresse de la personne sollicitant l'approbation et du fabricant;
- .2 le nom ou l'appellation commerciale du produit;
- .3 les propriétés particulières sur lesquelles porte la demande d'approbation;
- .4 des croquis ou une description de l'assemblage du produit ainsi que des matériaux le composant et, le cas échéant, les consignes d'installation et d'utilisation du produit;
- .5 un procès-verbal de l'essai ou des essais au feu; et
- .6 dans les cas où un essai non concluant a eu lieu avant l'essai final d'approbation, la description des modifications qui ont été apportées à l'éprouvette pour que l'essai final soit concluant.

5.1.7 Toute modification importante d'un produit doit avoir pour effet d'annuler l'approbation pertinente. Pour obtenir une nouvelle approbation, le produit doit être soumis à de nouveaux essais.

5.2 Approbation par type

5.2.1 Les certificats d'approbation par type ne doivent pas être délivrés sur la base de procès-verbaux d'essai datant de plus de cinq ans au moment de leur soumission à l'Administration. Si l'approbation dépend de plusieurs procès-verbaux d'essai qui portent des dates différentes, c'est la date du procès-verbal le plus ancien qui fait foi. Toutefois, l'Administration peut renouveler l'approbation par type d'un produit sans nouvel essai à condition que le procès-verbal d'essai ne date pas de plus de 15 ans et que les composants et la fabrication du produit n'aient pas été modifiés.

5.2.2 L'Administration doit exiger que les fabricants appliquent un système de contrôle de la qualité qui a été vérifié par une autorité compétente afin de garantir que les conditions nécessaires à l'approbation par type sont toujours remplies. À titre de variante, l'Administration peut utiliser les procédures de vérification du produit final lorsque la conformité avec le certificat d'approbation par type est vérifiée par une autorité compétente avant l'installation du produit à bord du navire.

5.2.3 Les certificats d'approbation par type ne doivent pas être valables pour une durée de plus de cinq ans à compter de leur date de délivrance.

5.2.4 Les certificats d'approbation par type doivent fournir au moins les renseignements suivants :

- .1 identification (nom ou appellation commerciale et description) du produit;
- .2 les certificats d'approbation par type pour les matériaux de surface doivent mentionner la sous-couche appliquée pour l'essai. Il faut tenir compte des restrictions imposées à l'utilisation des matériaux de base sur lesquels les produits seraient appliqués (voir l'Annexe 1, partie 5, appendice 4, paragraphe 3);

- .3 les certificats d'approbation par type pour les matériaux de surface doivent donner les renseignements concernant l'éprouvette, tels que la couleur, la teneur en substances organiques et l'épaisseur des produits. Ces renseignements doivent tenir compte de la restriction imposée à l'utilisation des produits (voir l'Annexe 1, partie 5, appendice 4, paragraphe 3);
- .4 les certificats d'approbation par type pour les cloisonnements des types "A", "B" et "F" doivent donner des renseignements détaillés sur l'épaisseur et la densité des matériaux isolants, la manière de fixer les matériaux aux cloisonnements et d'isoler les raidisseurs à bord des navires. Ces renseignements doivent tenir compte de la restriction imposée à l'utilisation des produits;
- .5 les certificats d'approbation par type pour les matériaux incombustibles doivent indiquer leur teneur en substances organiques;
- .6 classification et, le cas échéant, restrictions imposées à l'utilisation du produit;
- .7 nom et adresse du fabricant et de la personne sollicitant l'approbation;
- .8 méthodes(s) d'essai au feu utilisée(s) au cours de l'essai ou des essais;
- .9 identification du procès-verbal ou des procès-verbaux d'essai et des documents pertinents (y compris la date de présentation, le numéro de dossier, le cas échéant, et le nom et l'adresse du laboratoire d'essai);
- .10 date de délivrance et, le cas échéant, numéro du certificat d'approbation par type;
- .11 date d'expiration du certificat;
- .12 nom de l'organisme chargé de délivrer le certificat (autorité compétente) et, le cas échéant, autorisation;
- .13 les certificats d'approbation par type pour les fenêtres doivent indiquer le côté de la fenêtre qui a été exposé à l'échauffement pendant l'essai;
- .14 le certificat doit inclure une référence à l'essai ou aux essais facultatifs, tels que l'essai au jet d'eau et/ou l'essai de résistance au rayonnement thermique; et
- .15 les renseignements prescrits aux alinéas .2 à .5 peuvent figurer dans un manuel du produit auquel le certificat devra clairement faire référence.

5.2.5 En règle générale, les produits qui ont fait l'objet d'une approbation par type peuvent être installés, aux fins de l'usage auquel ils sont destinés, à bord des navires battant le pavillon de l'Administration ayant donné son approbation.

5.3 Approbation au cas par cas

5.3.1 L'approbation au cas par cas désigne la procédure d'approbation par laquelle un produit est approuvé aux fins de son installation à bord d'un navire particulier sans qu'il soit délivré de certificat d'approbation par type.

5.3.2 L'Administration peut approuver des produits sur la base des méthodes d'essai applicables pour des applications à bord de navires particuliers sans délivrer de certificat d'approbation par type. L'approbation au cas par cas est valable uniquement pour un navire particulier.

6 PRODUITS POUVANT ÊTRE INSTALLÉS SANS AVOIR ÉTÉ MIS À L'ESSAI ET/OU SANS AVOIR ÉTÉ APPROUVÉS

L'Annexe 2 du présent Code définit les groupes de produits qui (le cas échéant) sont considérés comme étant conformes aux règles applicables de la Convention en matière de protection contre l'incendie et qui peuvent être installés sans avoir été mis à l'essai et/ou sans avoir été approuvés.

7 ÉQUIVALENCES ET TECHNIQUES MODERNES

7.1 Pour permettre l'application de techniques modernes et la mise au point des produits, l'Administration peut approuver des produits destinés à être installés à bord de navires sur la base d'essais et de vérifications qui ne sont pas mentionnés expressément dans le présent Code, mais qu'elle juge équivalents aux prescriptions applicables de la Convention en matière de protection contre l'incendie.

7.2 L'Administration doit faire part à l'Organisation des approbations visées au paragraphe 7.1, conformément à la règle I/5 de la Convention, et appliquer la procédure décrite ci-dessous concernant les documents requis :

- .1 dans le cas d'un produit neuf et de type non classique, une analyse écrite indiquant les raisons pour lesquelles la ou les méthodes d'essai existantes ne peuvent pas être utilisées;
- .2 une analyse écrite indiquant par quels moyens la méthode d'essai proposée à titre de variante permettra d'établir que le comportement est conforme à la Convention; et
- .3 une analyse écrite contenant une comparaison entre la méthode d'essai proposée à titre de variante et la méthode requise conformément au Code.

8 PÉRIODE DE GRÂCE APPLICABLE À LA VERSION ANTÉRIEURE DU CODE FTP

8.1 Ce sont les méthodes d'essai adoptées le plus récemment par l'Organisation qui sont considérées comme les mieux à même de démontrer que les produits considérés sont conformes aux prescriptions applicables de la Convention en matière de protection contre l'incendie.

8.2 L'Administration peut délivrer des certificats d'approbation par type pour les produits mis à l'essai conformément à la version antérieure du présent Code, à condition que ces essais soient effectués au plus tard un an après la date d'entrée en vigueur du présent Code. Cette mesure est destinée à offrir aux laboratoires d'essai une période de grâce pour leur permettre de se procurer le matériel d'essai nécessaire pour satisfaire aux dispositions du présent Code. Les essais effectués plus d'un an après la date d'entrée en vigueur du présent Code doivent l'être conformément au présent texte.

8.3 L'Administration peut renouveler l'approbation par type d'un produit mis à l'essai conformément à la version antérieure du présent Code sans procéder à un nouvel essai, à condition que le procès-verbal ne date pas de plus de 15 ans et que les composants et la fabrication du produit n'aient pas été modifiés.

9 LISTE DE RÉFÉRENCES

Sont mentionnées dans le présent Code les normes de l'ISO et de la CEI ci-après. Lorsqu'il est fait référence à des normes de l'ISO ou de la CEI, il s'agit des normes dont les années de publication sont celles qui sont indiquées ci-dessous :

.1	ISO 834-1:1999	Essai de résistance au feu - Éléments de construction - Partie 1 : Exigences générales;
.2	ISO 1182:2010	Essais de réaction au feu - Essai d'incombustibilité;
.3	ISO 1716:2010	Essais de réaction au feu des produits de construction - Détermination de la chaleur de combustion;
.4	ISO 5658-2:2006	Essais de réaction au feu - Propagation du feu - Partie 2 : Propagation latérale sur les produits de bâtiment et de transport en position verticale;
.5	ISO 5659-2:2006	Plastiques - Production de fumée - Partie 2 : Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique;
.6	ISO 5660-1:2002	Essais de réaction au feu - Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse - Partie 1 : Débit calorifique (méthode au calorimètre conique);
.7	ISO 5660-2:2002	Essais de réaction au feu - Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse - Partie 2 : Taux de dégagement de fumée (mesure dynamique);
.8	ISO 9705:1993	Essais au feu - Essai dans une pièce en vraie grandeur pour les produits de surface;
.9	ISO 13943: 2008	Sécurité au feu – Vocabulaire;
.10	ISO 14934-3:2006	Essais au feu - Étalonnage et utilisation des appareils de mesure du flux thermique -- Partie 3 : Méthode d'étalonnage secondaire;
.11	ISO/IEC 17025:2005	Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais;
.12	ISO 19702:2006	Essais de toxicité des effluents du feu - Lignes directrices pour l'analyse des gaz et des vapeurs dans les effluents du feu par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF) ;

- | | | |
|-----|------------------|--|
| .13 | ISO 291:2005 | Plastiques – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai; |
| .14 | ISO 554:1976 | Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai – Spécifications; |
| .15 | ISO 14697:2007 | Essais de réaction au feu – Lignes directrices sur le choix de subjectiles pour les produits du bâtiment et du transport; et |
| .16 | IEC 60584-1:1995 | Couples thermoélectriques – Partie 1 : tables de référence. |

ANNEXE 1

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU

PRÉAMBULE

1 La présente annexe définit les méthodes d'essai au feu qu'il faut utiliser pour vérifier que les produits sont conformes aux prescriptions applicables. Pour ce qui est des autres méthodes d'essai, les dispositions des paragraphes 7 et 8.2 du Code sont applicables.

2 Il faut faire référence aux méthodes d'essai décrites dans la présente annexe (par exemple dans le procès-verbal d'essai et dans le certificat d'approbation par type) en indiquant le ou les numéros de la ou des parties applicables comme suit :

Exemple : Lorsqu'une sous-couche constituant un revêtement de pont a été mise à l'essai conformément aux parties 2 et 5 de l'Annexe 1, la référence à indiquer doit être "parties 2 et 5 du Code FTP de 2010 de l'OMI".

3 Certains produits, ou les éléments qui les composent, doivent être mis à l'essai conformément à plusieurs méthodes d'essai. C'est pourquoi certaines parties de la présente annexe renvoient à d'autres parties. Ces renvois sont inclus uniquement à titre indicatif et il faut consulter, pour connaître les directives applicables, les prescriptions pertinentes de la Convention.

4 Pour les produits qui peuvent être installés sans avoir été mis à l'essai et/ou sans avoir été approuvés, il faut se reporter à l'Annexe 2 du Code.

PARTIE 1 - ESSAI D'INCOMBUSTIBILITÉ

1 APPLICATION

1.1 Lorsqu'un matériau doit être incombustible, cela doit être déterminé conformément à la présente partie.

1.2 Lorsqu'un matériau subit avec succès l'essai spécifié au paragraphe 2, il doit être considéré comme étant "incombustible", même s'il se compose d'un mélange de matières inorganiques et de matières organiques.

2 MÉTHODES D'ESSAI AU FEU

Il faut vérifier qu'un produit donné est incombustible à l'aide de la méthode d'essai qui est décrite dans l'appendice de la présente partie (ISO 1182). Toutefois, il n'est pas nécessaire que l'essai dure plus de 30 min.

3 CRITÈRES D'ACCEPTATION POUR L'INCOMBUSTIBILITÉ

Les matériaux qui sont classés comme étant incombustibles doivent satisfaire aux critères suivants :

- .1 l'élévation moyenne de la température du thermocouple du four, calculée conformément aux paragraphes 8.3 et 8.4 de l'appendice, ne doit pas dépasser 30°C;
- .2 l'élévation moyenne de la température du thermocouple de surface de l'éprouvette, calculée conformément aux paragraphes 8.3 et 8.4 de l'appendice, ne doit pas dépasser 30°C;
- .3 la durée moyenne des flammes persistantes, calculée conformément au paragraphe 8.2 de l'appendice, ne doit pas dépasser dix secondes; et
- .4 la perte de masse moyenne, calculée conformément au paragraphe 8.1 de l'appendice, ne doit pas dépasser 50 %.

4 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit indiquer les renseignements énumérés dans la section 9 de l'appendice, ainsi que la classification du matériau compte tenu des critères d'essai énoncés dans la section 3 ci-dessus.

5 DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

ISO 1182 Essais de réaction au feu - Essai d'incombustibilité.

APPENDICE

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU VISANT À DÉTERMINER L'INCOMBUSTIBILITÉ

INTRODUCTION

Le présent essai au feu vise à permettre d'identifier les produits qui ne produisent qu'une quantité très limitée de chaleur et de flamme lorsqu'ils sont exposés à des températures d'environ 750°C.

AVERTISSEMENT DE SÉCURITÉ

L'attention de toutes les personnes chargées de diriger et d'effectuer le présent essai est attirée sur le fait que les essais au feu peuvent être dangereux et peuvent donner lieu à des dégagements de fumée et de gaz toxiques et/ou nocifs. Il y a aussi des risques lorsque l'on procède à la mise à l'essai des éprouvettes et l'élimination des résidus de l'essai.

Tous les dangers et risques potentiels pour la santé doivent être évalués et il faut identifier et prendre les mesures de sécurité. Des instructions de sécurité doivent être rédigées. Le personnel intéressé doit recevoir une formation appropriée. Le personnel de laboratoire doit veiller à respecter systématiquement les consignes de sécurité.

1 OBJET

1.1 Le présent appendice décrit les méthodes d'essai permettant de déterminer l'incombustibilité.

1.2 L'annexe A de la norme ISO 1182 fournit des renseignements sur la fidélité de la méthode d'essai.

2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, en vertu des renvois dont elles font l'objet dans le présent texte, constituent des dispositions du présent appendice :

- .1 ISO 1182 - Essais de réaction au feu des produits de construction - Essai d'incombustibilité;
- .2 ISO 13943 - Sécurité au feu – Vocabulaire.

3 TERMES ET DÉFINITIONS

Pour les besoins du présent appendice, les termes et définitions donnés dans la norme ISO/CEI 13943 (Sécurité au feu - Vocabulaire) s'appliquent, ainsi que les définitions suivantes :

3.1 *Un produit homogène* désigne un produit composé d'un seul matériau ayant une composition et une masse volumique uniformes dans tout le produit.

3.2 *Un matériau en vrac* désigne un matériau sans forme physique propre.

3.3 *Un matériau* désigne une substance de base simple ou un mélange uniformément dispersé de substances (par exemple : métal, pierre, bois, béton, laine minérale avec un liant uniformément dispersé, polymères).

3.4 *Un produit hétérogène* désigne un produit qui ne satisfait pas aux prescriptions d'un produit homogène. Il s'agit d'un produit ayant plusieurs composants, substantiels et/ou non substantiels.

3.5 *Un produit* désigne un matériau, élément ou composant sur lequel des informations sont requises.

3.6 Une *inflammation persistante* doit être considérée comme étant la persistance de flammes sur toute partie visible de l'éprouvette durant 5 s ou plus.

3.7 Teneur en humidité

3.7.1 L'éprouvette servant à déterminer la teneur en humidité et la teneur en matières organiques ne doit pas être utilisée pour l'essai d'incombustibilité.

3.7.2 La teneur en humidité ($W_1 - W_2$) de chaque éprouvette doit être calculée en utilisant la méthode suivante, et doit indiquer un pourcentage du poids sec (W_2), ainsi que les renseignements qu'il faut fournir.

3.7.3 Dans ce qui suit, W_1 , W_2 et W_3 sont les valeurs moyennes des trois mesures de poids. W_1 devrait être supérieur à 25 g. Trois éprouvettes de chaque matériau, prélevées en largeur dans le sens de la production et mesurant la largeur x 20 mm au minimum x épaisseur du matériau, devraient être pesées (poids stabilisé initial W_1) et ensuite chauffées dans un four ventilé à la température de $105 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 24 h et pesées à nouveau une fois refroidies (W_2). Toutefois, les matériaux à base de gypse, les matériaux de cémentation et les matériaux analogues devraient être séchés à la température de $55 \pm 5^\circ\text{C}$ jusqu'à ce qu'ils atteignent un poids constant (W_2).

3.7.4 La teneur en humidité ($W_1 - W_2$) de chaque éprouvette devrait être calculée en tant que pourcentage du poids sec (W_2).

3.8 Teneur en matières organiques

3.8.1 Les renseignements sur la teneur en matières organiques sont exigés. Après avoir calculé la teneur en humidité comme il est indiqué ci-dessus, il faudrait chauffer à nouveau les trois éprouvettes dans un four à la température de $500 \pm 20^\circ\text{C}$ pendant deux heures et les peser une nouvelle fois (W_3). La teneur en matières organiques ($W_2 - W_3$) doit être calculée en tant que pourcentage du poids sec (W_2).

3.8.2 La teneur en matières organiques de chaque matériau utilisé dans l'éprouvette devrait correspondre à $\pm 0,3\%$ en valeur absolue de la valeur déclarée comme teneur nominale en matières organiques.

Note : Une tolérance plus importante peut être acceptée pour autant que l'éprouvette mise à l'essai représente la limite supérieure de la tolérance. En ce cas, il faut l'indiquer dans le procès-verbal d'essai et dans le certificat d'approbation par type.

4 APPAREILLAGE D'ESSAI

L'appareillage d'essai, notamment les thermocouples, les porte-éprouvettes et autres accessoires indispensables, doit être conforme à la norme ISO 1182, Essais de réaction au feu des produits de construction – Essai d'incombustibilité. L'étalonnage de l'appareillage d'essai doit être effectué conformément à cette norme.

5 ÉPROUVETTES

5.1 Généralités

5.1.1 L'éprouvette doit être prélevée dans un échantillon suffisamment grand pour être représentatif du produit.

5.1.2 Les éprouvettes doivent être cylindriques et chacune d'elles doit avoir un diamètre compris entre 43 et 45 mm et une hauteur de 50 ± 3 mm.

5.2 Préparatifs

5.2.1 Si l'épaisseur du matériau n'est pas égale à 50 ± 3 mm, il faut fabriquer des éprouvettes d'une hauteur de 50 ± 3 mm en utilisant un nombre suffisant de couches de matériau et/ou en ajustant l'épaisseur du matériau.

5.2.2 Dans le cas de matériaux hétérogènes, toutes les couches utilisées pour fabriquer l'éprouvette d'une hauteur de 50 ± 3 mm doivent être représentées dans cette éprouvette dans la même proportion, en volume, que dans l'échantillon initial.

5.2.3 Les couches doivent être empilées horizontalement dans le porte-éprouvette et être maintenues ensemble solidement sans compression importante au moyen de deux fils d'acier fins d'un diamètre maximal de 0,5 mm pour éviter les interstices entre couches. L'éprouvette de matériau en vrac doit avoir un aspect, une masse volumique, etc., représentatifs de l'utilisation à laquelle le matériau est destiné.

Note : Lorsque l'éprouvette se compose d'un certain nombre de couches, il faut que la masse volumique globale soit aussi proche que possible de celle du produit fourni par le fabricant.

5.3 Nombre d'éprouvettes

Dans le cas de produits homogènes, il faut fabriquer cinq éprouvettes. Dans le cas de produits hétérogènes, il faut fabriquer dix éprouvettes.

6 CONDITIONNEMENT

Avant l'essai, les éprouvettes doivent être séchées dans une étuve ventilée maintenue à $60 \pm 5^\circ\text{C}$ pendant 20 à 24 h et être refroidies à la température ambiante dans un dessiccateur. La masse de chaque éprouvette doit être déterminée avec une précision de 0,01 g avant l'essai.

7 MÉTHODE D'ESSAI

7.1 Conditions d'essai

L'appareillage ne doit être exposé ni aux courants d'air ni à la lumière directe du soleil ou autre éclairage artificiel puissant qui nuirait à l'observation de la flamme à l'intérieur du four. La température de la salle ne doit pas varier de plus de 5°C pendant l'essai.

7.2 Montage

7.2.1 Porte-éprouvette

Retirer le porte-éprouvette et son support du four.

7.2.2 Thermocouple

7.2.2.1 Thermocouple du four

Le thermocouple du four doit être placé avec sa soudure chaude à $(10 \pm 0,5)$ mm de la paroi du four et à une hauteur correspondant au centre géométrique du four.

7.2.2.2 Thermocouple de la surface de l'éprouvette

Le thermocouple de la surface de l'éprouvette doit être positionné de sorte que sa soudure chaude soit en contact avec l'éprouvette à mi-hauteur de celle-ci au démarrage de l'essai et il doit être situé sur le côté diamétralement opposé au thermocouple du four.

7.2.3 Alimentation électrique

Brancher l'élément chauffant du four soit au stabilisateur de tension, au transformateur variable et au contrôleur de puissance fournie, soit au contrôleur de puissance. Il ne faut pas se servir d'une commande thermostatique automatique pendant l'essai.

Note 1 : La consommation de l'élément chauffant se situe normalement entre 9 A et 10 A sous environ 100 V en conditions stabilisées. Afin de ne pas surcharger l'enroulement, il est recommandé de ne pas dépasser une intensité maximale de 11 A.

Note 2 : Il y a lieu de soumettre un nouveau tube de four à un chauffage initial lent. Il a été constaté qu'un mode opératoire convenable consistait à faire monter la température du four par paliers d'environ 200°C en laissant chauffer pendant 2 h à chaque température.

7.2.4 Stabilisation de la température du four

Régler l'alimentation du four de façon que la température moyenne du four, indiquée par le thermocouple du four, soit stabilisée pendant au moins 10 min à $750 \pm 5^\circ\text{C}$. La dérive (régression linéaire) doit être inférieure ou égale à 2°C pendant ces 10 min et elle doit avoir un écart maximal par rapport à la température moyenne inférieure ou égale à 10°C sur 10 min.

Note : L'annexe D de la norme ISO 1182 donne un exemple de la manière de stabiliser la température du four.

7.3 Méthode d'essai normalisée

7.3.1 Stabiliser la température du four comme décrit en 7.2.4. Si l'enregistreur utilisé ne permet pas d'effectuer un calcul en temps réel, la stabilisation de la température doit être vérifiée par la suite. S'il n'est pas satisfait aux conditions spécifiées en 7.2.4, l'essai doit être répété.

7.3.2 Avant de commencer l'essai, s'assurer que la totalité du matériel est en bon état de fonctionnement, par exemple, que le stabilisateur est propre, que le fonctionnement du dispositif d'introduction des éprouvettes s'effectue sans à-coups et que le porte-éprouvette occupe exactement la position prescrite dans le four.

7.3.3 Placer une éprouvette préparée et conditionnée comme indiqué au paragraphe 6 dans le porte-éprouvette suspendu à son support.

7.3.4 Placer le porte-éprouvette dans le four, en ne prenant pas plus de 5 s pour effectuer cette opération. L'éprouvette doit être positionnée de telle sorte que son centre géométrique soit situé à tout moment au centre géométrique du four pendant la durée de l'essai.

7.3.5 Commencer à observer l'inflammation avant de descendre l'éprouvette dans le four.

7.3.6 Lancer le dispositif de chronométrage immédiatement après avoir introduit l'éprouvette dans le four.

7.3.7 Relever, à des intervalles ne dépassant pas 1 seconde, pendant toute la durée de l'essai, la température mesurée par le thermocouple du four et le thermocouple de la surface de l'éprouvette.

7.3.8 Exécuter l'essai pendant une durée de 30 min.

7.3.9 Après refroidissement dans un dessiccateur jusqu'à la température ambiante, peser l'éprouvette. Récupérer tous les résidus charbonneux, les cendres ou les débris qui se détachent de l'éprouvette et tombent dans le tube, soit pendant l'essai, soit après celui-ci et les inclure comme faisant partie de l'éprouvette non consommée.

7.3.10 Dans le cas de produits homogènes, mettre à l'essai cinq éprouvettes de la manière indiquée aux paragraphes 7.3.1 à 7.3.9.

7.3.11 Dans le cas de produits hétérogènes, mettre à l'essai de la manière indiquée aux paragraphes 7.3.1 à 7.3.9 cinq éprouvettes orientées de façon telle qu'une surface constitue le dessus de l'éprouvette. Répéter l'essai avec les cinq autres éprouvettes orientées de façon telle que cette surface constitue le dessous de l'éprouvette

7.4 Observations pendant l'essai

7.4.1 Relever la masse, en g, avant et après l'essai pour chaque éprouvette soumise à l'essai de la manière décrite au paragraphe 7.3 et noter toute observation ayant trait au comportement de l'éprouvette pendant l'essai, y compris pendant son introduction dans l'appareil.

7.4.2 Noter toute inflammation persistante et en consigner les durées, en secondes.

Note : Certaines éprouvettes ne présentent qu'une zone gazeuse lumineuse de couleur bleue; ce phénomène n'est pas considéré comme une inflammation mais il faut le noter dans le procès-verbal d'essai sous la rubrique "Observations pendant l'essai".

7.4.3 Enregistrer les températures suivantes, en °C, mesurées par les thermocouples :

- .1 la température initiale du four $T_{i(\text{furnace})}$, qui est la température moyenne observée durant les dix dernières minutes de la période de stabilisation du four, comme défini en 7.2.4;
- .2 la température maximale du four $T_{m(\text{furnace})}$ et la température maximale de la surface de l'éprouvette $T_{m(\text{surface})}$, qui sont la valeur discrète à la température maximale en tous points et pendant toute la période d'essai; et
- .3 la température finale du four $T_{f(\text{furnace})}$ et la température finale de la surface de l'éprouvette $T_{f(\text{surface})}$, qui est la température moyenne observée pendant la dernière minute de la période d'essai, comme défini en 7.3.8.

8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

8.1 Calcul des moyennes

8.1.1 Dans le cas de produits homogènes, calculer les moyennes des grandeurs mentionnées aux paragraphes 8.2 (Perte de masse) à 8.5 (Élévation moyenne de la température) pour les cinq éprouvettes.

8.1.2 Dans le cas de produits hétérogènes, calculer les moyennes des grandeurs mentionnées aux paragraphes 8.2 (Perte de masse) à 8.5 (Élévation moyenne de la température) pour chaque série de cinq éprouvettes orientées dans le même sens. Les résultats obtenus pour chaque orientation doivent être présentés séparément et ne doivent pas être combinés. La classification doit être fondée sur l'orientation la plus contraignante de telle sorte que toutes les moyennes calculées pour chaque série de cinq éprouvettes satisfassent aux critères énoncés au paragraphe 3 de la partie 1.

8.2 Perte de masse

8.2.1 Calculer et consigner, pour chacune des cinq éprouvettes, la perte de masse en pourcentage, exprimée sous la forme d'un pourcentage de la masse initiale de l'éprouvette, mesurée de la manière indiquée au paragraphe 7.4.1.

8.2.2 Calculer la perte de masse moyenne en pourcentage, qui correspond à la valeur moyenne de la perte de masse des cinq éprouvettes.

8.3 Inflammation

8.3.1 Calculer et consigner, pour chacune des cinq éprouvettes, la durée totale de l'inflammation persistante, en s, mesurée de la manière indiquée au paragraphe 7.4.2.

8.3.2 Calculer la durée moyenne de l'inflammation persistante, qui correspond à la valeur moyenne de la durée totale de l'inflammation persistante des cinq éprouvettes.

8.4 Élévation de la température

Calculer et consigner, pour chacune des cinq éprouvettes, les élévations des températures ci-après en °C, mesurées par les thermocouples de la manière indiquée au paragraphe 7.4.3 :

- .1 élévation de la température du four : $T_{r(\text{furnace})} = T_{m(\text{furnace})} - T_{f(\text{furnace})}$; et
- .2 élévation de la température de la surface de l'éprouvette :
 $T_{r(\text{surface})} = T_{m(\text{surface})} - T_{f(\text{surface})}$.

8.5 Élévation moyenne de la température

Calculer la valeur moyenne de l'élévation de la température du four $T_{\text{ave } r(\text{furnace})}$ et la valeur moyenne de l'élévation de la température de la surface de l'éprouvette $T_{\text{ave } r(\text{surface})}$ à partir des valeurs calculées de la manière indiquée au paragraphe 8.4.

9 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir.

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 1 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;
- .7 le nom et/ou l'identification du produit mis à l'essai;
- .8 la description de la méthode d'échantillonnage utilisée, le cas échéant;
- .9 la description du produit mis à l'essai, notamment sa masse volumique, sa masse par unité de surface et son épaisseur, ainsi que les détails de sa construction, sa teneur en humidité et sa teneur en matières organiques;
- .10 la description de l'éprouvette, y compris ses dimensions, son orientation et le ou les matériaux qui la composent;
- .11 la date d'arrivée de l'échantillon;
- .12 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
- .13 la date de l'essai;
- .14 les résultats de l'essai exprimés conformément au paragraphe 8;

- .15 les observations faites pendant l'essai;
- .16 la classification du matériau; et
- .17 la déclaration :

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

PARTIE 2 - ESSAI PORTANT SUR LE DÉGAGEMENT DE FUMÉE ET LA TOXICITÉ

1 APPLICATION

Lorsqu'un matériau ne doit pas produire de trop grandes quantités de fumée et de produits toxiques ou ne doit pas présenter de risques de toxicité lorsqu'il est exposé à des températures élevées, ce matériau doit être conforme à la présente partie.

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU

2.1 Généralités

Des essais de dégagement de fumée doivent être effectués conformément à l'appendice 1 et la méthode de mesure des gaz doit être conforme à l'appendice 2 de la présente partie et aux méthodes d'essai additionnelles qui sont décrites dans la présente partie du Code. Pour effectuer les essais conformément à la présente partie, les dispositions et les méthodes qui sont décrites dans la norme de l'ISO 5659-2 peuvent être modifiées, si cela est nécessaire pour mesurer la toxicité.

2.2 Éprouvettes

La préparation des éprouvettes doit être effectuée conformément à la procédure décrite dans l'appendice 4 de la partie 5 du présent Code. Si le produit comporte deux faces et que l'une ou l'autre de ces faces est susceptible d'être exposée à un incendie en cours d'utilisation, ces deux faces doivent être mises à l'essai.

2.3 Résultats des essais

2.3.1 La densité optique spécifique maximale de la fumée ($D_s \max$) doit être enregistrée lors de chaque essai conformément à la section 9 de l'appendice 1 de la présente partie.

2.3.2 Pour mesurer la toxicité, il faut prélever des échantillons de fumée au cours de la mise à l'essai de la deuxième et de la troisième éprouvette dans chaque condition d'essai, à partir du centre géométrique de la chambre, au moment où la densité optique spécifique de la fumée a atteint sa valeur maximale. La concentration de chaque gaz toxique doit être calculée en parts par million (ppm) dans le volume de la chambre.

2.4 Critères de classification

2.4.1 Fumée

Il faut calculer la moyenne (D_m) des densités optiques spécifiques maximales ($D_s \max$) de trois essais dans chacun des modes d'essai indiqués au paragraphe 8.8.1 de l'appendice 1 :

- .1 pour les matériaux utilisés pour les surfaces des cloisons, des revêtements ou des plafonds, D_m ne doit pas être supérieure à 200, quelle que soit la condition d'essai;
- .2 pour les matériaux utilisés comme sous-couches constituant des revêtements de pont, D_m ne doit pas être supérieure à 400, quelle que soit la condition d'essai;
- .3 pour les matériaux utilisés comme revêtements de sol, D_m ne doit pas être supérieure à 500, quelle que soit la condition d'essai; et

- .4 pour les tuyaux en matière plastique, D_m ne doit pas être supérieure à 400, quelle que soit la condition d'essai.

2.4.2 Toxicité

La valeur moyenne de la valeur maximale de la concentration de gaz mesurée dans chacun des modes d'essai indiqués au paragraphe 8.8.1 de l'appendice ne doit pas être supérieure aux valeurs limites suivantes :

CO	1 450 ppm	HBr	600 ppm
HCl	600 ppm	HCN	140 ppm
HF	600 ppm	SO ₂	120 ppm (200 ppm pour les revêtements de sol)
NO _x	350 ppm		

3 PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES

La partie 5 de la présente annexe s'applique également aux peintures, revêtements de sol, sous-couches constituant des revêtements de pont, vernis et autres produits de finition utilisés sur des surfaces intérieures apparentes.

4 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir.

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 2 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;
- .7 le type de matériau, à savoir matériau de finition utilisé pour la surface, revêtement de sol, sous-couche constituant un revêtement de pont, tuyaux, etc.;
- .8 le nom et/ou l'identification du produit mis à l'essai;
- .9 la description de la méthode d'échantillonnage utilisée, le cas échéant;
- .10 description du produit mis à l'essai, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le nombre de revêtements appliqués, ainsi qu'une description de la construction du produit;
- .11 description de l'éprouvette, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le

- nombre de revêtements appliqués, l'orientation dans laquelle elle a été testée et la face mise à l'essai, ainsi qu'une description de sa construction;
- .12 la date d'arrivée de l'échantillon;
 - .13 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
 - .14 la date de l'essai;
 - .15 conditions d'essai (voir la section 8.8 de l'appendice 1);
 - .16 les résultats des essais :
 - .1 pour l'essai de dégagement de fumée :
 - .1 *Ds max* pour chaque essai (paragraphe 8 de l'appendice 1); et
 - .2 *Dm* pour chaque mode d'essai (paragraphe 2.4.1 ci-dessus); et
 - .2 pour les essais de toxicité, les valeurs des grandeurs mentionnées au paragraphe 10 de l'appendice 2;
 - .17 les observations faites pendant l'essai; et
 - .18 la classification du matériau.

5 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- | | |
|------------|---|
| ISO 5659-2 | Plastiques - Production de fumée - Partie 2 : Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique |
| ISO 13943 | Sécurité au feu – Vocabulaire |
| ISO 19702 | Essais de toxicité des effluents du feu - Lignes directrices pour l'analyse des gaz et des vapeurs dans les effluents du feu par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF) |

APPENDICE 1

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU APPLICABLES À LA PRODUCTION DE FUMÉE

Document de référence : Norme ISO 5659-2 Plastiques – Production de fumée - Partie 2 : Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique

Éviter tout danger pour ceux qui effectuent les essais

Afin que les précautions nécessaires pour protéger la santé soient prises, l'attention de toutes les personnes qui participent à des essais au feu est attirée sur le fait que lors de la combustion des éprouvettes, des gaz nuisibles se dégagent. Il faut aussi faire preuve de prudence pendant les opérations de nettoyage de l'enceinte de fumée pour éviter d'inhaler des vapeurs ou de toucher les produits de la fumée qui se sont déposés.

L'attention est attirée sur les risques liés à la haute température du cône du radiateur et à l'utilisation d'une alimentation électrique sur secteur. Le panneau gonflable de sécurité mentionné au paragraphe 7.2.1.1 de la norme ISO 5659-2 est essentiel pour offrir à ceux qui effectuent les essais une protection contre les risques d'explosion dus à des sautes de pression soudaines.

1 OBJET

1.1 Le présent appendice décrit une méthode permettant de mesurer la production de fumée provenant de la surface exposée des éprouvettes constituées par des matériaux essentiellement plats, des composites ou des assemblages dont l'épaisseur est inférieure à 25 mm, lorsqu'ils sont orientés horizontalement et soumis à des niveaux spécifiés d'éclairement énergétique thermique dans une enceinte fermée, avec ou sans utilisation de flamme pilote. La présente méthode d'essai est applicable à tous les plastiques et peut également être utilisée en vue de l'évaluation d'autres matériaux (par exemple caoutchoucs, revêtements textiles, surfaces peintes, bois et autres matériaux de construction).

1.2 Les valeurs de densité optique déterminées par le présent essai sont propres au matériau de l'éprouvette ou de l'assemblage soumis à essai, sous la forme et avec l'épaisseur sélectionnées pour l'essai. Ces valeurs ne doivent pas être considérées comme révélatrices de propriétés de base, inhérentes au produit.

1.3 L'essai est principalement destiné à être utilisé en recherche et développement et en ingénierie de sécurité incendie dans les bâtiments, les trains, les navires, etc., et non en tant que base d'appréciation pour des codes de construction ou pour d'autres fins. Aucun élément fondamental n'est fourni pour prévoir la densité de la fumée susceptible d'être produite par les matériaux exposés à la chaleur et à une flamme dans d'autres conditions (réelles) d'exposition, et aucune corrélation n'a été établie avec des mesurages obtenus au moyen d'autres méthodes d'essai. Le présent mode opératoire d'essai ne traite pas de l'effet des irritants sur les yeux et il faut en tenir compte lors de l'application des résultats de l'essai.

1.4 Il est nécessaire d'insister sur le fait que la production de fumée d'un matériau varie en fonction du niveau d'éclairement énergétique auquel l'éprouvette est soumise. Lors de l'utilisation des résultats obtenus au moyen de la présente méthode, il faut garder à l'esprit que les résultats sont fondés sur une exposition à des niveaux d'éclairement énergétique spécifiques de 25 kW/m² et de 50 kW/m².

2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Les normes mentionnées ci-dessous contiennent des dispositions qui, en vertu des renvois dont elles font l'objet dans le présent texte, constituent des dispositions du présent appendice :

- .1 ISO 291 Plastiques - Atmosphères normales de conditionnement d'essai;
- .2 ISO 5659-2 Plastiques - Production de fumée - Partie 2 : Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique; et
- .3 ISO 13943 Sécurité au feu - Vocabulaire.

3 TERMES ET DÉFINITIONS

Pour les besoins du présent appendice, les termes et définitions donnés dans la norme ISO 13943 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 *Assemblage* : Fabrication de matériaux et/ou de composites, par exemple panneaux sandwich. L'assemblage peut inclure une couche d'air intermédiaire.

3.2 *Composite* : Combinaison de matériaux généralement identifiés dans le bâtiment comme entités discrètes, par exemple matériaux revêtus ou stratifiés.

3.3 *Surface essentiellement plane* : Surface dont l'irrégularité par rapport à un plan ne dépasse pas ± 1 mm.

3.4 *Surface exposée* : Surface du produit soumise aux conditions de chauffage définies pour essai.

3.5 *Matériau intumescent* : Matériau de dimensions instables, présentant une structure expansée carbonée d'une épaisseur supérieure à 10 mm au cours de l'essai, le radiateur conique étant distant de 25 mm de l'éprouvette.

3.6 *Éclairement énergétique (en un point de la surface)* : Quotient du flux énergétique incident sur un élément infinitésimal de la surface contenant ce point, par la surface de cet élément.

3.7 *Matériau* : Matériau de base simple ou mélange dispersé de manière uniforme, par exemple métal, pierre, bois, béton, fibres minérales, polymères.

3.8 *Densité optique massique (DOM)* : Mesure du degré d'opacité de la fumée en fonction de la perte de masse du matériau dans les conditions d'essai.

3.9 *Densité optique de la fumée (D)* : Mesure du degré d'opacité de la fumée; logarithme décimal négatif de la transmission relative de la lumière.

3.10 *Produit* : Matériau, composite ou assemblage à propos duquel des informations sont requises.

3.11 *Densité optique spécifique (Ds)* : Densité optique multipliée par un facteur calculé en divisant le volume de l'enceinte d'essai par le produit de la surface exposée de l'éprouvette et la longueur du chemin de la lumière (voir le paragraphe 9.1.1).

3.12 *Éprouvette* : Pièce représentative du produit qui doit être soumise à essai, y compris le subjectile ou un traitement quelconque. L'éprouvette peut inclure une couche d'air intermédiaire.

4 CONSTRUCTION ET PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

4.1 Nombre d'éprouvettes

4.1.1 L'échantillon pour essai doit comprendre au moins neuf éprouvettes si l'essai est réalisé pour les trois modes : six éprouvettes doivent être soumises à essai à 25 kW/m² (trois éprouvettes avec flamme pilote et trois éprouvettes sans flamme pilote) et trois éprouvettes doivent être soumises à essai à 50 kW/m² sans flamme pilote.

4.1.2 En plus du minimum d'éprouvettes spécifié en 4.1.1, des éprouvettes supplémentaires doivent être utilisées pour chaque face conformément aux exigences du paragraphe 2.2 de la partie 2.

4.1.3 Neuf éprouvettes supplémentaires (c'est-à-dire trois éprouvettes par mode d'essai) doivent être gardées en réserve si les conditions spécifiées en 8.8.2 l'exigent.

4.1.4 Pour les matériaux intumescents, il est nécessaire d'effectuer un essai préliminaire en plaçant le radiateur conique à 50 mm de l'éprouvette, ce qui demande au moins deux éprouvettes supplémentaires.

4.2 Dimensions des éprouvettes

4.2.1 Les éprouvettes doivent être carrées et mesurer 75 ± 1 mm de côté.

4.2.2 Les matériaux ayant une épaisseur nominale inférieure ou égale à 25 mm doivent être évalués sur leur épaisseur totale. Pour les essais comparatifs, les matériaux doivent être évalués sur une épaisseur de 1 mm ± 0,1 mm. Tous les matériaux consomment de l'oxygène lorsqu'ils brûlent dans l'enceinte et la production de fumée de certains matériaux (en particulier des éprouvettes d'une épaisseur importante ou ayant une vitesse de combustion élevée) est influencée par la faible concentration en oxygène dans l'enceinte. Les matériaux soumis à essai doivent, autant que possible, avoir l'épaisseur qu'ils auront dans leur utilisation finale.

4.2.3 Les matériaux ayant une épaisseur supérieure à 25 mm doivent être découpés de manière à obtenir une éprouvette d'une épaisseur comprise entre 24 mm et 25 mm, de façon à pouvoir évaluer la face originale (non découpée).

4.2.4 Les éprouvettes de matériaux multicouches ayant une épaisseur supérieure à 25 mm, consistant en un ou en plusieurs matériaux de base dont les parements sont constitués de matériaux différents, doivent être préparées conformément au paragraphe 4.2.3 (voir également le paragraphe 4.3.2).

4.3 Préparation des éprouvettes

4.3.1 L'éprouvette, qui doit être représentative du matériau, doit être préparée conformément aux modes opératoires décrits aux paragraphes 4.3.2 et 4.3.3. Les éprouvettes doivent être découpées, sciées, moulées ou estampées à partir de surfaces identiques de l'échantillon de matériau; leur épaisseur et, si nécessaire, leur masse doivent être notées.

4.3.2 Si l'on soumet à essai des sections planes de même épaisseur et de même composition au lieu de parties courbes, moulées ou spéciales, cela doit être noté dans le rapport d'essai. Le subjectile ou les matériaux de base des éprouvettes doivent être identiques à ceux utilisés en pratique.

4.3.3 Lorsque des matériaux de revêtement, y compris les peintures et les adhésifs, sont soumis aux essais avec le subjectile ou la base tels qu'utilisés en pratique, les éprouvettes doivent être préparées conformément à la pratique normale; dans ces cas, il est nécessaire de noter dans le procès-verbal d'essai la méthode d'application du revêtement, le nombre de couches et le type de subjectile.

4.4 Enveloppement des éprouvettes

4.4.1 Le dos, les bords et la surface frontale périphérique de toutes les éprouvettes doivent être recouverts d'une simple feuille d'aluminium (d'environ 0,04 mm d'épaisseur), la face mate de la feuille étant en contact avec l'éprouvette. La surface située au centre des éprouvettes ainsi laissée exposée mesure 65 mm × 65 mm. Il est nécessaire de veiller à éviter de percer la feuille et de ne pas faire de plis superflus lors de l'opération d'enveloppement. La feuille doit être pliée de manière à réduire au maximum les pertes de matière fondue au fond du porte-éprouvette. Après avoir monté l'éprouvette dans le porte-éprouvette, les parties de feuille qui dépassent des bords avant doivent être coupées.

4.4.2.1 Les éprouvettes enveloppées ayant une épaisseur jusqu'à 12,5 mm doivent être supportées par une plaque isolante incombustible d'une masse volumique égale à $950 \text{ kg/m}^3 \pm 100 \text{ kg/m}^3$ après passage à l'étuve et de 12,5 mm d'épaisseur nominale et une couche de fibres réfractaires de faible masse volumique (nominale de 65 kg/m^3) sous la plaque incombustible.

4.4.2.2 Les éprouvettes enveloppées ayant une épaisseur supérieure à 12,5 mm mais inférieure à 25 mm doivent être supportées par une couche de fibres réfractaires de faible masse volumique (nominale de 65 kg/m^3).

4.4.2.3 Les éprouvettes enveloppées ayant une épaisseur de 25 mm doivent être soumises à essai sans panneau-support ni couche de fibres réfractaires.

4.4.3 Avec les matériaux résilients, chaque éprouvette placée dans son enveloppe de feuille d'aluminium doit être montée sur le porte-éprouvette de sorte que la surface exposée soit alignée sur la face interne de l'ouverture du porte-éprouvette. Les matériaux ayant une surface exposée irrégulière ne doivent pas dépasser par rapport au plan formé par l'ouverture du porte-éprouvette.

4.4.4 Quant aux éprouvettes imperméables de faible épaisseur, telles que les films thermoplastiques, si elles gonflent au cours de l'essai en raison des gaz piégés entre le film et le support, il faut les maintenir essentiellement à plat en réalisant deux entailles de 20 mm de long parallèles et espacées de 20 mm au centre pour servir d'évents.

4.5 Conditionnement

4.5.1 Avant d'être préparées en vue de l'essai, les éprouvettes doivent être conditionnées jusqu'à ce qu'elles atteignent une masse constante à $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ et à une humidité relative de $50 \pm 5 \%$. On considère que la masse constante a été atteinte lorsque deux opérations de pesage successives, effectuées à 24 h d'intervalle ne diffèrent pas de plus de 0,1 % de la masse de l'éprouvette ou de 0,1 g, la valeur la plus élevée étant retenue.

4.5.2 Dans l'enceinte de conditionnement, les éprouvettes doivent être supportées par des grilles de sorte que toutes les surfaces sont en contact avec l'air.

Note 1 : Un courant d'air forcé peut être utilisé dans l'enceinte de conditionnement pour contribuer à l'accélération du processus de conditionnement.

Note 2 : Les résultats obtenus au moyen de la présente méthode peuvent être influencés par de faibles différences de conditionnement des éprouvettes. Il est important, par conséquent, de s'assurer que les exigences du paragraphe 4.5 ont été suivies scrupuleusement.

5 APPAREILLAGE ET ÉQUIPEMENT AUXILIAIRE

L'appareillage et les équipements auxiliaires doivent être conformes à la norme ISO 5659-2:2006, Plastiques - Production de fumée - Partie 2 : Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique.

6 CONDITIONS D'ESSAI

6.1 L'appareillage d'essai doit être protégé contre la lumière directe du soleil ou toute source lumineuse intense afin d'éviter d'obtenir des relevés d'éclairement erronés.

6.2 Des dispositions appropriées doivent être prises pour supprimer de la zone de travail tous les gaz et fumées éventuellement dangereux et nauséabonds et l'on doit prendre les précautions convenables afin d'éviter que l'opérateur n'y soit exposé, en particulier lors du retrait des éprouvettes hors de l'enceinte ou au cours du nettoyage de l'appareil.

7 PROCÉDURES D'ÉTALONNAGE

L'étalonnage de l'appareillage d'essai doit être effectué conformément à la norme ISO 5659-2 Plastiques - Production de fumée - Partie 2 : Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique.

8 MÉTHODE D'ESSAI

8.1 Préparation de l'enceinte d'essai

8.1.1 Préparer l'enceinte d'essai conformément aux exigences du paragraphe 9 de la norme ISO 5659-2 et régler le cône sur 25 kW/m^2 ou 50 kW/m^2 . Pour les matériaux intumescents, la distance entre le radiateur conique et l'éprouvette doit être de 50 mm et la flamme pilote doit être positionnée à 15 mm sous le bord inférieur du radiateur conique.

8.1.2 Si l'on vient juste de terminer un essai, balayer l'enceinte d'essai par un courant d'air jusqu'à la disparition totale de la fumée, la porte de l'enceinte étant fermée et les événements d'entrée et de sortie étant tous deux ouverts. Examiner l'espace intérieur de l'enceinte et en nettoyer les parois et le cadre de support, si nécessaire (voir le paragraphe 9.9 de la norme ISO 5659-2). Nettoyer la surface des fenêtres optiques à l'intérieur de l'enceinte avant chaque essai. Laisser l'appareillage se stabiliser jusqu'à ce que la température des parois de l'enceinte soit comprise dans les limites de $40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ lorsque le cône du radiateur est réglé pour l'essai sur 25 kW/m^2 ou dans les limites de $55^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ lorsque le cône du radiateur est réglé pour l'essai sur 50 kW/m^2 . Fermer la vanne d'entrée.

8.1.3 Pour les essais réalisés avec des matériaux intumescents, la température des parois de l'enceinte doit être comprise dans les limites de $50^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ lorsque le cône du radiateur est réglé pour l'essai sur 25 kW/m^2 ou dans les limites de $60^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ lorsque le cône du radiateur est réglé pour l'essai sur 50 kW/m^2 .

Note : Si la température est trop élevée, il est possible d'utiliser le ventilateur aspirant pour introduire de l'air plus frais en provenance du laboratoire.

8.2 Essais avec flamme pilote

Pour exécuter les essais avec une flamme pilote, celle-ci étant en position correcte, ouvrir les arrivées d'air et de gaz et allumer la flamme pilote; contrôler les débits et, si nécessaire, les régler de manière à obtenir une flamme telle que prescrite au paragraphe 7.3.6 de la norme ISO 5659-2.

8.3 Préparation du système photométrique

Procéder à la mise à zéro et ouvrir l'obturateur pour déterminer la valeur de déviation totale pour une transmission de 100 %. Refermer les obturateurs, effectuer un contrôle et remettre à zéro si nécessaire, en utilisant la gamme la plus sensible (0,1 %). Contrôler de nouveau le réglage sur 100 %. Répéter cette série d'opérations jusqu'à l'obtention de valeurs exactes à zéro et à 100 % sur l'amplificateur et sur le dispositif d'enregistrement, lorsque les obturateurs sont fermés et ouverts.

8.4 Mise en place de l'éprouvette

8.4.1 Mettre en place une éprouvette enveloppée, préparée conformément aux paragraphes 4.3 et 4.4, dans le porte-éprouvette. Disposer le porte-éprouvette avec l'éprouvette sur le cadre de soutien sous le cône du radiateur. Retirer l'écran de protection contre le rayonnement placé sous le cône et faire démarrer simultanément le dispositif d'enregistrement et fermer l'évent d'entrée. Fermer immédiatement la porte de l'enceinte d'essai et l'évent d'entrée après le début de l'essai.

8.4.2 Si des essais préliminaires indiquent que la flamme pilote s'est éteinte avant que l'opérateur ait retiré l'écran, rallumer immédiatement la flamme pilote en retirant simultanément l'écran.

8.5 Enregistrement de la transmission de lumière

8.5.1 Enregistrer en continu le pourcentage de transmission de lumière, ainsi que le temps écoulé depuis le début de l'essai (c'est-à-dire à partir du retrait de l'écran de protection contre le rayonnement). Régler la gamme du système amplificateur du photodétecteur sur la décade suivante lorsque cela s'avère nécessaire, de manière à éviter d'obtenir des valeurs d'affichage inférieures à 10 % de la déviation totale.

8.5.2 Si la transmission de lumière devient inférieure à 0,01 %, couvrir la fenêtre d'observation ménagée dans la porte et retirer le filtre d'extension de gamme du chemin de la lumière.

8.6 Observations

8.6.1 Noter toute caractéristique particulière de combustion propre à l'éprouvette, telle que délaminage, intumescence, retrait, fusion et affaissement, puis noter la durée écoulée depuis le début de l'essai jusqu'au moment de l'apparition de ce comportement singulier, y compris le temps d'allumage et la durée de combustion avec flammes.

Consigner également les caractéristiques de la fumée telles que sa couleur et la nature du dépôt de matière pulvérulente stabilisée.

Note 1 : La production de fumée provenant de certains matériaux diffère d'une manière significative en fonction du mode de combustion qui se présente, à savoir le mode avec ou sans flammes (voir la norme ISO 5659-2). Il est important, par conséquent, de relever autant d'informations que possible sur ce mode de combustion pendant chaque essai.

Note 2 : Les matériaux enduits et revêtus, y compris les stratifiés en feuilles, les dalles, les tissus et autres matériaux fixés par un adhésif à un subjectile, ainsi que les matières composites qui ne sont pas fixées à un subjectile, peuvent être sujets au délaminage, à la fissuration, au pelage ou à d'autres types de séparations qui influent sur la production de fumée.

8.6.2 Si la flamme pilote est éteinte au cours de l'essai par des émanations gazeuses et qu'elle ne se rallume pas en l'espace de 10 s, couper immédiatement l'alimentation en gaz de la flamme pilote (voir le paragraphe 7.3.6 de la norme ISO 5659-2).

8.6.3 Si une éprouvette mince non entaillée gonfle (voir le paragraphe 4.4.4), ne pas tenir compte des résultats obtenus et soumettre à essai une éprouvette entaillée supplémentaire.

8.7 Fin de l'essai

8.7.1 Il faut que le premier essai dans chacun des modes d'essai indiqués au paragraphe 8.8.1 dure 20 minutes afin de pouvoir vérifier l'existence éventuelle d'une seconde valeur minimale de transmission de lumière. Si la valeur minimale de transmission est obtenue au cours des dix premières minutes du premier essai, les essais suivants effectués pour ce mode d'essai peuvent avoir une durée de 10 min. Sinon, les essais doivent durer 20 min.

8.7.2 Éteindre la flamme pilote si elle a été utilisée.

Note : La flamme pilote est éteinte pour éviter la formation éventuelle d'un mélange d'air avec les produits de la combustion existants et toute explosion en découlant.

8.7.3 Déplacer l'écran de protection contre le rayonnement sous le cône.

8.7.4 Mettre en marche le ventilateur aspirant et, dès que le manomètre à eau indique une pression négative peu élevée, ouvrir l'évent d'entrée et poursuivre l'aspiration jusqu'à l'enregistrement d'une valeur maximale de transmission de lumière, après avoir sélectionné la gamme appropriée, ce résultat étant noté en tant que valeur T_c , du "faisceau clair", utilisée en vue des corrections à apporter du fait de la présence de dépôts sur les fenêtres optiques.

8.8 Nouveaux essais

8.8.1 Trois éprouvettes doivent être mises à l'essai dans chacun des modes suivants :

- .1 éclairage énergétique de 25 kW/m^2 avec flamme pilote;
- .2 éclairage énergétique de 25 kW/m^2 sans flamme pilote; et
- .3 éclairage énergétique de 50 kW/m^2 sans flamme pilote.

8.8.2 Pour chaque éprouvette prise individuellement, déterminer le pourcentage de transmission de lumière et, à partir de cette valeur, calculer la densité optique spécifique,

conformément au paragraphe 9.1. Si la valeur de $D_{s \max}$ obtenue pour l'une des éprouvettes diffère, sans raison apparente, de plus de 50 % de la moyenne obtenue pour le jeu des trois éprouvettes duquel elle a été prélevée, soumettre à essai un jeu supplémentaire de trois éprouvettes provenant du même échantillon suivant le même mode et enregistrer la moyenne des six résultats ainsi obtenus.

Note : Même lorsque des éprouvettes sont soumises à essai dans le même mode, il est possible qu'une seule éprouvette brûle et pas les autres. Cela peut constituer une raison apparente.

9 EXPRESSION DES RÉSULTATS

9.1 Densité optique spécifique D_s

9.1.1 Pour chaque éprouvette, tracer un graphique de la transmission de lumière en fonction du temps et déterminer la valeur de la transmission minimale T_{\min} . Convertir T_{\min} pour obtenir la densité optique spécifique maximale $D_{s \max}$ par calcul jusqu'à deux chiffres significatifs, à l'aide de la formule suivante :

$$D_{s \max} = 132 \log_{10} \left(\frac{100}{T_{\min}} \right)$$

dans laquelle :

132 est un facteur dérivé du rapport V/AL de l'enceinte d'essai;

V est le volume de l'enceinte;

A est l'aire de la surface exposée de l'éprouvette; et

L est la longueur du chemin de la lumière.

Note : La transmission utilisée dans cette équation est la transmission mesurée. Pour les quatre premières décades, il s'agit de la valeur enregistrée par le système. Pour les deux dernières décades (après le retrait du filtre d'extension de gamme du chemin de la lumière), la transmission devra être calculée en fonction de l'étendue de mesure réelle de 0,01 % ou de 0,001 %. Par exemple, si l'étendue de mesure est réglée à 1 % après avoir retiré le filtre d'extension de gamme, l'étendue de mesure réelle est égale à 0,01 %. Si la valeur de la transmission affichée est de 0,523, la valeur de la transmission mesurée réelle est de 0,00523 %.

9.1.2 Si nécessaire, ajouter, à chaque valeur de $D_{s \max}$, calculée au paragraphe 9.1.1, le facteur de correction C_f , qui est fonction de l'utilisation du filtre d'extension de gamme. La valeur de C_f est :

.1 de zéro :

.1 si le filtre se trouve dans le chemin de la lumière au moment où la transmission a été enregistrée ($T \geq 0,01$ %); ou

.2 si le système photométrique n'est pas équipé de filtre amovible; et

.3 si le filtre ND-2 se trouve avoir la bonne densité optique de 2; et

- .2 telle que déterminée par le mode opératoire décrit au paragraphe 9.5 de la norme 5659-2 si le filtre est retiré du chemin de la lumière au moment où il est mesuré ($T < 0,01 \%$).

9.2 Facteur de correction du faisceau clair D_c

Pour chaque éprouvette, noter la valeur affichée T_c obtenue pour le "faisceau clair" (voir le paragraphe 8.7.4) afin de déterminer le facteur de correction D_c . Calculer D_c de la même façon que $D_{s \max}$ au paragraphe 9.1.1. Ne pas noter le facteur de correction D_c s'il est inférieur à 5 % de $D_{s \max}$.

10 AUTRES RÉFÉRENCES

Pour l'"Étalonnage du fluxmètre thermique", la "Variabilité de la densité optique spécifique de la fumée mesurée par l'essai en enceinte unique" et la "Détermination de la densité optique massique", se reporter aux annexes A, B et C de la norme ISO 5659-2.

APPENDICE 2

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU APPLICABLES À LA PRODUCTION DE GAZ TOXIQUES

1 OBJET

1.1 Le présent appendice décrit des méthodes de mesure des gaz à l'aide de la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), qui ont été élaborées lors d'essais cumulatifs de fumée et d'essais au feu. Une attention particulière est accordée aux systèmes d'échantillonnage des gaz et aux modes de mesure des gaz.

1.2 Il faudrait noter qu'il y a des effluents du feu autres que les gaz, comme les particules, la fumée ou les vapeurs, qui peuvent être toxiques et que certains gaz, tels que les halogénures d'hydrogène, peuvent être emprisonnés par l'humidité dans les conduits d'échantillonnage ou être piégés dans les filtres destinés à éliminer uniquement les particules de fumée.

1.3 Le gaz doit être mesuré à l'aide de l'IRTF lorsque la densité de la fumée a atteint sa valeur maximale. Ce moment est déterminé par des essais de mesure de la densité de la fumée effectués conformément à l'appendice 1.

2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Les documents normatifs ci-après contiennent des dispositions qui constituent des dispositions du présent appendice :

ISO 5659-2 Plastiques - Production de fumée - Partie 2 : Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique.

ISO 13943 Sécurité au feu - Vocabulaire.

ISO 19702 Essais de toxicité des effluents du feu - Lignes directrices pour l'analyse des gaz et des vapeurs dans les effluents du feu par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF).

3 TERMES ET DÉFINITIONS

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans les normes ISO 13943 et ISO 19702 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 *Moment d'échantillonnage de la densité maximale de la fumée (DmST)* est le moment d'échantillonnage, exprimé en secondes, utilisé dans les essais de toxicité, qui correspond au moment où la densité optique spécifique atteint sa valeur maximale conformément au paragraphe 2.4.1 de la partie 2.

3.2 *Temps de réponse de l'échantillonnage (SRP)* est la durée minimale nécessaire, pendant la période d'échantillonnage, pour remplir entièrement la cellule à gaz de l'IRTF, y compris le temps qu'il faut pour transférer le flux d'effluents de l'enceinte de fumée à la cellule.

4 PRINCIPES

Des échantillons des effluents du feu sont prélevés dans une enceinte de fumée lors d'un essai d'accumulation de fumée (appendice 1) à un moment unique, appelé *Moment d'échantillonnage de la densité maximale (DmST)*, lequel est déterminé à l'avance lors du premier essai de densité de la fumée prévu à l'appendice 1. Ce moment est celui auquel la densité de la fumée atteint son niveau maximal au cours de l'essai standard de 20 minutes. L'échantillonnage des gaz doit être tel que l'échantillon représente le gaz et l'effluent du feu, en qualité et en quantité, dans l'enceinte et être de nature à réduire au minimum l'effet éventuel des systèmes d'échantillonnage des gaz (filtres, sondes, conduits, tubes et pompes). Il est recommandé de réduire au minimum la durée et la distance d'acheminement de l'effluent du feu dans le circuit d'échantillonnage des gaz. Un système de filtrage de l'effluent du feu doit être installé à l'intérieur du circuit d'échantillonnage des gaz pour éviter que des particules de fumée n'entrent dans l'analyseur de gaz. La méthode IRTF doit être utilisée pour analyser les échantillons de gaz prélevés.

5 CIRCUIT D'ÉCHANTILLONNAGE DES GAZ

Le circuit d'échantillonnage des gaz devrait consister en une sonde, un conduit d'échantillonnage des gaz chauffé, un filtre, des soupapes et une pompe d'échantillonnage.

6 TECHNIQUE D'ANALYSE DES GAZ

Un dispositif IRTF tel qu'il est décrit dans la norme ISO 19702 doit être utilisé.

7 ÉTALONNAGE

L'étalonnage du dispositif IRTF doit être effectué pour les gaz qui vont être mesurés conformément à la norme ISO 19702.

8 MÉTHODES D'ESSAI

8.1 Opération avant chaque essai

8.1.1 Vérifier l'état des parois internes de l'enceinte d'essai et les nettoyer le cas échéant, en éliminant toutes les couches de saleté et particules. La même opération doit être effectuée à la surface de la sonde interne aux fins de l'échantillonnage par IRTF.

8.1.2 L'arrivée de la sonde doit être nettoyée.

8.1.3 Maintenir le filtre, le conduit d'échantillonnage des gaz, les soupapes et la cellule à gaz à une température située entre 150°C et 180°C pendant au moins 10 minutes avant l'essai.

8.1.4 La résolution de la longueur d'onde du spectromètre doit être de 4 cm^{-1} ou meilleure. Régler la totalité du domaine spectral infrarouge moyen à relever sur des valeurs situées entre 650 cm^{-1} et 4 500 cm^{-1} .

8.1.5 Fermer la porte de l'enceinte et introduire l'air de l'enceinte dans la cellule à gaz de l'IRTF. Attendre une minute avant de relever le spectre de fond.

8.1.6 Ouvrir la soupape d'échantillonnage pour introduire l'air libre dans la cellule à gaz.

Note : Avant de commencer le premier essai de dégagement de fumée de la journée, il est recommandé d'effectuer un relèvement de gaz fictif, en

prélevant un échantillon de l'air ambiant de l'enceinte de fumée et en l'analysant à l'aide de la méthode d'essai normale et de vérifier qu'aucun gaz n'est détecté. Il est recommandé aussi qu'un tel relèvement de gaz fictif soit effectué chaque fois qu'une mesure des gaz donne des résultats discutables. Il est recommandé en outre d'effectuer un tel relèvement de dépistage après le nettoyage de l'enceinte de fumée à l'aide d'un solvant volatil.

8.2 Opération au cours de l'essai

8.2.1 Au cours de l'essai de densité de la fumée spécifié à l'appendice 1, on doit commencer l'échantillonnage en ouvrant la soupape d'échantillonnage de façon que le gaz de l'enceinte pénètre dans le conduit d'échantillonnage à $DmST - (SRP \times 0,5)$ (s).

8.2.2 Attendre pendant une durée au minimum égale à SRP avant de relever le spectre, arrêter le prélèvement des échantillons dans l'enceinte et ouvrir la soupape d'échantillonnage pour que l'air libre y pénètre.

8.2.3 Poursuivre l'essai de densité de la fumée pendant une durée de 20 minutes. Avant de mettre fin à l'essai, s'assurer que la densité de la fumée avait atteint sa valeur maximale.

8.2.4 À la fin de l'essai, appliquer les méthodes relatives à la fin de l'essai décrites dans l'appendice 1.

8.2.5 Si la pression de l'enceinte de fumée tombe au-dessous de la valeur minimale admissible indiquée dans la norme ISO 5659-2 par suite d'un effet de la combustion de l'éprouvette, la vanne d'admission de gaz qui est installée sur l'enceinte de fumée s'ouvrira automatiquement conformément à la norme ISO 5659-2. Si cela se produit, il faudra le signaler.

8.2.6 Si la pression de l'enceinte de fumée dépasse la valeur maximale admissible indiquée dans la norme ISO 5659-2 par suite d'un effet de la combustion de l'éprouvette, la vanne de sortie de gaz installée sur l'enceinte de fumée s'ouvrira automatiquement conformément à la norme ISO 5659-2. Si cela se produit, il faudra le signaler.

8.3 Nouveaux essais

Au cas où une série supplémentaire de trois essais de mesure de la fumée sont effectués conformément au paragraphe 8.8.2 de l'appendice 1, dans l'un quelconque des modes d'essai indiqués au paragraphe 8.8.1 de l'appendice 1, il faudra mesurer les gaz lors des deuxième et troisième essais de la seconde série d'essais conformément au présent appendice et les résultats des essais devront être consignés conformément au paragraphe 10.

9 ANALYSE DES GAZ

9.1 Analyse des gaz par IRTF

L'analyse des gaz par IRTF doit être effectuée conformément à la norme ISO 19702.

9.2 Calcul de la correction de la concentration dans le cas de gaz acides

9.2.1 Il faut effectuer une analyse des matériaux de filtrage utilisés dans le conduit d'échantillonnage des gaz et calculer le total des gaz acides piégés par les matériaux de filtrage (Q_a (g)).

9.2.2 La concentration relative doit être calculée sur la base du volume total de gaz (V_s (l)) qui passe par le filtre pendant la durée d'échantillonnage des gaz, à l'aide de la formule suivante :

$$V_s = Sfl \times St$$

dans laquelle :

Sfl est le débit d'échantillonnage du gaz (l/s),
 St est la durée d'échantillonnage du gaz (s).

9.2.3 Le volume relatif du gaz (V_a (l)) doit être calculé à l'aide la formule suivante :

$$V_a = (Qa/PMa) \times Vm$$

dans laquelle :

Vm est le volume molaire dans les conditions normales,
 PMa est la masse molaire du gaz.

9.2.4 La correction de la concentration (Cca (ppm)) pour un gaz acide doit être obtenue au moyen de la formule :

$$Cca = Va/Vs \times 10^6$$

10 RÉSULTATS DES ESSAIS

Les résultats des essais ci-après doivent être inclus dans le procès-verbal d'essai :

- .1 pour chaque essai :
 - .1 la concentration de gaz maximale C (ppm) mesurée par IRTF pour chaque gaz énuméré au paragraphe 2.4.2 de la présente partie;
 - .2 la correction de la concentration de gaz (Cca), le cas échéant;
 - .3 la concentration de gaz maximale corrigée ($C + Cca$), le cas échéant; et
 - .4 $DmST$ et SRP ;
- .2 pour chaque mode d'essai (voir le paragraphe 8.8.1 de l'appendice 1), la valeur moyenne de la valeur maximale de la concentration de gaz mesurée et corrigée, le cas échéant, dans chaque mode d'essai; et
- .3 des données relatives à l'appareil d'essai :
 - .1 le volume intérieur de la cellule à gaz;
 - .2 le volume intérieur et la longueur du conduit d'échantillonnage des gaz; et
 - .3 le débit de la pompe d'échantillonnage des gaz.

PARTIE 3 – ESSAI POUR CLOISONNEMENTS DES TYPES "A", "B" ET "F"

1 APPLICATION

Lorsque des produits (tels que ponts, cloisons, portes, revêtements, plafonds, fenêtres, volets d'incendie, passages de tuyaux et chemins de câbles) doivent être du type "A", "B" ou "F", ils doivent être conformes à la présente partie.

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU

Les produits doivent être mis à l'essai et évalués conformément aux méthodes d'essai au feu décrites dans les appendices 1 et 2 de la présente partie. L'appendice 2 décrit les méthodes d'essai applicables aux fenêtres, aux volets d'incendie et passages de tuyaux et de conduits.

3 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

3.1 Isolation

3.1.1 Cloisonnements du type "A", y compris les portes du type "A"

La hausse moyenne de température de la face non exposée, telle qu'elle est déterminée conformément au paragraphe 8.4.1 de l'appendice 1, ne doit pas dépasser 140°C et la hausse de température enregistrée par l'un quelconque des thermocouples de la face non exposée ne doit pas dépasser 180°C pendant les intervalles indiqués ci-dessous correspondant à chaque classification :

Norme "A-60"	60 min
Norme "A-30"	30 min
Norme "A-15"	15 min
Norme "A-0"	0 min

3.1.2 Cloisonnements des types "B" et "F", y compris les portes des types "B" et "F"

La hausse moyenne de température de la face non exposée, telle qu'elle a été déterminée conformément au paragraphe 8.4.1 de l'appendice 1, ne doit pas dépasser 140°C et la hausse de température enregistrée par l'un quelconque des thermocouples de la face non exposée ne doit pas dépasser 225°C pendant les intervalles indiqués ci-dessous correspondant à chaque classification :

Norme "B-15"	15 min
Norme "B-0"	0 min
Norme "F-15"	15 min
Norme "F-0"	0 min

3.2 Intégrité

Pour tous les cloisonnements des types "A", "B" et "F", y compris les portes des types "A", "B" et "F", les conditions ci-après doivent être remplies pendant la durée minimale de l'essai correspondant à la classification (voir le paragraphe 8.5 de l'appendice 1) :

- .1 inflammation : il ne doit pas y avoir d'inflammation sur la face non exposée;
- .2 tampon de coton : il ne doit pas y avoir inflammation du tampon de coton lorsqu'il est appliqué conformément au paragraphe 8.4.3 de l'appendice 1 ou lorsqu'il est utilisé pour faciliter l'évaluation de l'inflammation (voir le paragraphe 8.4.2 de l'appendice 1); et
- .3 calibres de fentes : il ne doit pas être possible de faire pénétrer le calibre dans une fente quelconque de l'éprouvette de la manière décrite au paragraphe 8.4.4 de l'appendice 1.

Les portes d'incendie du type "A", "B" et "F" ne sont pas tenues de pouvoir rester ouvertes ou fermées pendant ou après la durée de l'essai spécifié.

3.3 Température de l'âme

Dans le cas de cloisonnements porteurs en alliage d'aluminium, la température moyenne de l'âme mesurée par les thermocouples décrits au paragraphe 7.7 de l'appendice 1 ne doit dépasser la température initiale de plus de 200°C à aucun moment pendant la durée minimale de l'essai correspondant à chaque classification (voir le paragraphe 8.5 de l'appendice 1). Lorsque l'âme est faite d'un matériau autre que l'acier ou un alliage d'aluminium, l'Administration doit déterminer la hausse de température à ne pas dépasser pendant la durée de l'essai.

3.4 Plafonds et revêtements continus de type "B"

Dans les cas où les plafonds ou les revêtements doivent être des plafonds ou des revêtements continus de type "B", ils peuvent être mis à l'essai et évalués conformément à l'appendice 4 de la présente partie.

3.5 Prescriptions supplémentaires

3.5.1 Les éprouvettes de constructions des types "A" et "B" doivent être constituées de matériaux incombustibles. Les exceptions suivantes sont autorisées :

- .1 les adhésifs et les revêtements anticondensation utilisés dans la confection des éprouvettes ne sont pas tenus de satisfaire aux critères d'incombustibilité, ils doivent toutefois avoir un faible pouvoir propagateur de flamme;
- .2 les matériaux d'étanchéité utilisés dans les systèmes de traversée;
- .3 les joints pour portes étanches aux gaz, à l'eau et aux intempéries;
- .4 les joints de fenêtres; et
- .5 le matériau servant à sceller les vitres.

Les adhésifs et les matériaux d'étanchéité utilisés pour la mise à l'essai des systèmes de traversée sont ceux qui doivent être utilisés dans la structure réelle. Les matériaux visés aux paragraphes 3.5.1.3 à 3.5.1.5 peuvent être utilisés dans la construction de l'éprouvette. Leur utilisation doit être mentionnée dans le procès-verbal d'essai. Les matériaux utilisés lors de l'essai ne doivent être remplacés par aucun autre matériau qui n'aurait pas été mis à l'essai conformément au présent Code et/ou été accepté par l'Administration.

3.5.2 Rayonnement thermique à travers les fenêtres

3.5.2.1 Si l'Administration exige que le rayonnement thermique à travers les fenêtres soit limité, l'assemblage de la fenêtre peut être mis à l'essai et évalué conformément à l'appendice 3 de la présente partie.

3.5.2.2 Il n'est pas nécessaire d'utiliser de tampon de coton sur la face non exposée après la période nécessaire à la classification du produit en tant que matériau d'isolation.

4 AUTRES RÉFÉRENCES

4.1 L'incombustibilité des matériaux utilisés pour des cloisonnements des types "A" et "B" doit être vérifiée conformément à la partie 1.

4.2 Lorsqu'il est autorisé d'installer un placage combustible sur des cloisonnements des types "A" et "B", il faut vérifier, le cas échéant, que ce placage a un faible pouvoir propagateur de flamme conformément à la partie 5.

4.3 Si la face inférieure d'un pont en aluminium qui est mis à l'essai au feu est isolée, le résultat de l'essai est applicable aux ponts dont la face supérieure est nue. Les ponts en aluminium ne peuvent pas être pourvus d'un revêtement de pont ou d'une isolation sur leur face supérieure sauf s'ils ont été mis à l'essai avec ce revêtement de pont ou cette isolation pour vérifier que la température de l'aluminium ne dépasse pas 200°C.

5 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure les renseignements indiqués dans la section 9 de l'appendice 1.

6 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

ISO 834-1 – Essai de résistance au feu - Éléments de construction – Partie 1 : Exigences générales

CEI 60584-1 – Couples thermoélectriques – Partie 1 Tableaux de référence.

APPENDICE 1

MÉTHODES D'ESSAI DE RÉSISTANCE AU FEU DES CLOISONNEMENTS DES TYPES "A", "B" ET "F"

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Les constructions sont approuvées uniquement pour l'orientation dans laquelle elles ont été mises à l'essai; par conséquent, les cloisons, les revêtements et les portes doivent être mis à l'essai en position verticale et les ponts et les plafonds doivent être mis à l'essai en position horizontale. Dans le cas des ponts, seule la face inférieure exposée aux conditions d'échauffement doit être mise à l'essai et dans le cas des plafonds et des revêtements des types "B" et "F", seule la face comportant le plafond ou le revêtement doit être mise à l'essai.

1.2 Pour l'approbation des cloisons et des portes du type "A" en vue d'une "utilisation générale", c'est-à-dire pour l'utilisation du matériau isolant des deux côtés de l'âme, et pour l'approbation des cloisons et des portes du type "B", il est généralement nécessaire que les deux côtés de la construction soient mis à l'essai séparément, à l'aide de deux éprouvettes distinctes, à moins que l'Administration n'estime que la mise à l'essai d'un seul côté, qui doit être celui que l'on suppose le moins résistant, soit suffisante.

1.3 L'approbation d'une cloison du type "A" destinée à une "utilisation générale" peut éventuellement être donnée sur la base d'un essai unique, à condition que la cloison en question ait été mise à l'essai dans les conditions les plus rigoureuses possibles qui sont considérées comme étant celles dans lesquelles l'isolant recouvre la face non exposée de la cloison et les raidisseurs se trouvent également sur cette face.

1.4 Dans le cas d'une cloison du type "A" destinée à une "utilisation restreinte", c'est-à-dire lorsqu'il est admis qu'une face seulement présente un risque d'incendie, la cloison peut être mise à l'essai avec l'isolant recouvrant la face exposée de la cloison et les raidisseurs se trouvant également sur cette face.

1.5 Si l'on cherche à faire approuver une cloison du type "A" pour laquelle une isolation des deux faces sera utilisée, l'épaisseur de l'isolant étant la même des deux côtés de l'âme, la cloison doit être mise à l'essai avec les raidisseurs placés sur la face non exposée de la cloison; si l'épaisseur de l'isolant n'est pas la même des deux côtés, la cloison doit être mise à l'essai avec le côté où l'épaisseur est moindre sur la face exposée.

1.6 L'épaisseur de l'isolant des raidisseurs ne doit pas nécessairement être la même que celle de la tôle en acier.

1.7 Si l'isolation d'un cloisonnement du type "A" doit être assurée par une membrane de protection, par exemple par un plafond du type "B" placé sur une âme en acier ou par un revêtement du type "B" placé sur une âme en acier, la distance entre la membrane, c'est-à-dire le plafond ou le revêtement, et l'âme doit correspondre à la valeur minimale pour laquelle l'approbation est sollicitée. Dans le cas des cloisons du type "A", le cloisonnement doit être mis à l'essai à la fois du côté de l'âme et du côté du revêtement du type "B". Les plafonds ainsi que les revêtements qui peuvent faire partie de ces constructions de pont ou de cloison doivent satisfaire au moins à la norme B-0.

1.8 Lorsque l'isolation d'un cloisonnement du type "A" est assurée par une membrane de protection, les raidisseurs de l'âme doivent être placés dans la cavité située entre la tôle en acier de l'âme et la membrane de protection. Dans le cas d'une cloison du type "A",

L'Administration peut accepter ou exiger que les raidisseurs soient placés sur le côté opposé de la tôle en acier de l'âme afin que la distance entre la membrane de protection et l'âme soit réduite au minimum.

1.9 Les dimensions données à la section 2 ont été choisies pour les éprouvettes dont l'âme est constituée d'une tôle renforcée en acier ou en alliage d'aluminium. L'Administration peut exiger que les essais soient réalisés sur des éprouvettes dont l'âme est constituée de matériaux autres que l'acier ou un alliage d'aluminium si ces matériaux sont plus représentatifs de la construction qui doit être utilisée à bord des navires.

1.10 Les cloisonnements du type "A" qui consistent en une cloison ou un pont en acier non isolé d'un échantillonnage approprié et ne comportant pas d'ouvertures peuvent être considérés comme satisfaisant aux prescriptions applicables aux cloisonnements du type A-0, c'est-à-dire aux prescriptions concernant le passage de la fumée et des flammes, sans qu'il soit nécessaire de les soumettre à des essais. Tous les autres cloisonnements, y compris les cloisonnements du type A-0 dont l'âme est en aluminium, doivent être mis à l'essai.

1.11 Les résultats obtenus sur un matériau isolant utilisé avec un cloisonnement du type "A" peuvent s'appliquer aux constructions incorporant un échantillonnage plus lourd que celui mis à l'essai et à condition que l'orientation de la construction soit la même, c'est-à-dire que les résultats des essais de cloisons ne doivent pas s'appliquer aux ponts et vice versa.

1.12 La construction mise à l'essai doit, dans la mesure du possible, être représentative de celle utilisée à bord des navires, y compris les matériaux et la méthode d'assemblage.

1.13 La conception des éprouvettes proposée dans le présent appendice a pour objet de correspondre aux situations les plus défavorables, pour que les normes s'appliquent avec le maximum d'efficacité aux utilisations prévues. Toutefois, l'Administration peut accepter ou demander des montages d'essai spéciaux, capables de fournir des renseignements supplémentaires nécessaires aux fins d'approbation, notamment pour les types de construction qui ne font pas appel aux éléments classiques de compartimentage horizontal et vertical, comme par exemple lorsque les cabines sont de construction modulaire, avec joints continus entre les ponts de cloisonnement et les plafonds.

1.14 Les portes, fenêtres et autres traversées de cloisonnement qui sont destinées à être installées dans des cloisonnements d'incendie fabriqués dans un matériau autre que l'acier doivent correspondre au(x) prototype(s) mis à l'essai sur un cloisonnement fabriqué dans ce matériau, sauf s'il est établi, à la satisfaction de l'Administration, que la construction, telle qu'approuvée, ne compromet pas la résistance au feu du cloisonnement, quelle que soit la construction de celui-ci.

1.15 Les constructions doivent être mises à l'essai sans être recouvertes de peinture ou d'un produit de finition; toutefois, si ces constructions ne se présentent à la production que recouvertes d'un produit de finition, elles peuvent, sous réserve de l'accord de l'Administration, être mises à l'essai telles quelles. L'Administration peut exiger que ces constructions soient mises à l'essai recouvertes d'un produit de finition si elle estime que ce produit a un effet néfaste sur le comportement de la construction mise à l'essai.

1.16 Les constructions du type "B" doivent être mises à l'essai sans être recouvertes d'un produit de finition. Dans le cas de constructions pour lesquelles cela n'est pas possible, les produits de finition peuvent être incorporés dans l'éprouvette d'une telle construction et doivent être inclus dans l'essai d'incombustibilité de la construction.

2 NATURE DES ÉPROUVETTES

2.1 Cloisons du type "A"

2.1.1 Dimensions

2.1.1.1 Les dimensions totales minimales de l'éprouvette, y compris les détails du pourtour sur les bords supérieurs, inférieurs et verticaux sont les suivantes : largeur, 2 440 mm et hauteur, 2 500 mm. Lorsque la hauteur maximale totale est dans la pratique inférieure à celle qui est indiquée ci-dessus, la hauteur de l'éprouvette doit alors être la hauteur maximale devant être utilisée dans la pratique.

2.1.1.2 La hauteur minimale du panneau de cloison doit être celle des panneaux de série du fabricant sans être inférieure à 2 400 mm.

2.1.1.3 Les dimensions totales de l'âme doivent être inférieures de 20 mm en largeur et en hauteur à celles de l'éprouvette. Les autres dimensions de l'âme doivent être les suivantes :

- Épaisseur de la tôle :

acier	$4,5 \pm 0,5$ mm
aluminium	$6,0 \pm 0,5$ mm

- Raidisseurs placés à intervalles de 600 mm :

acier	$(65 \pm 5) \times (65 \pm 5) \times (6 \pm 1)$ mm
aluminium	$(100 \pm 5) \times (75 \pm 5) \times (9 \pm 1)$ mm

2.1.1.4 La largeur de l'âme peut être supérieure aux dimensions spécifiées, à condition que chaque accroissement de la largeur soit de 600 mm pour maintenir les centres des raidisseurs et le rapport entre les raidisseurs et les détails du pourtour.

2.1.1.5 Tout joint de la tôle doit être entièrement soudé, d'un côté au moins.

2.1.1.6 La construction d'une âme en acier ayant les dimensions recommandées est illustrée à la figure 1; l'épaisseur de la tôle et les dimensions des raidisseurs sont des dimensions nominales. Quels que soient les dimensions de l'âme et le matériau de fabrication, les détails du pourtour doivent être tels qu'illustrés à la figure 3.

2.1.2 Conception

2.1.2.1 Lorsque l'isolation est assurée par des panneaux (par exemple, un revêtement du type "B"), l'éprouvette doit être conçue de manière qu'au moins l'un des panneaux ait la largeur maximale et ce ou ces panneaux doivent être placés de manière que ses/leurs deux bords longitudinaux soient fixés par des joints à un panneau adjacent et ne soient pas assujettis au châssis de retenue.

2.1.2.2 Les dimensions totales du système d'isolation par panneaux, y compris les détails du pourtour sur tous les bords, doivent être supérieures de 20 mm dans chaque direction aux dimensions équivalentes de l'âme.

2.1.2.3 Lorsque l'isolation est assurée par un revêtement susceptible de comporter des installations électriques, telles qu'installations d'éclairage ou dispositifs d'aération, il est nécessaire d'effectuer tout d'abord un essai sur une éprouvette du revêtement, sans ces installations, de manière à déterminer le comportement du revêtement proprement dit. Il faut procéder à un ou plusieurs essais supplémentaires sur des éprouvettes comportant les installations, afin de déterminer l'influence qu'elles ont sur le comportement du revêtement.

2.1.2.4 Lorsque l'isolation est constituée par des matelas, ceux-ci doivent être disposés de sorte que deux joints intermédiaires au moins soient intercalés entre eux. Les joints doivent se trouver à au moins 600 mm des rebords de la cloison.

2.1.3 **Description**

2.1.3.1 Le fabricant doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comporter les dimensions et les détails concernant les épaisseurs de l'isolation utilisées au niveau de la tôle et des raidisseurs, le mode de fixation du système isolant et les caractéristiques des éléments utilisés à cette fin, les caractéristiques des joints, attaches et lames d'air et toutes les autres caractéristiques.

2.1.3.2 Si l'isolation est assurée par des panneaux, le fabricant doit communiquer les renseignements prescrits aux paragraphes 2.4.3 (cloisons), 2.7.3 (revêtements) ou 2.8.3 (plafonds). La distance entre la cloison/le pont en acier et la membrane isolante doit être indiquée.

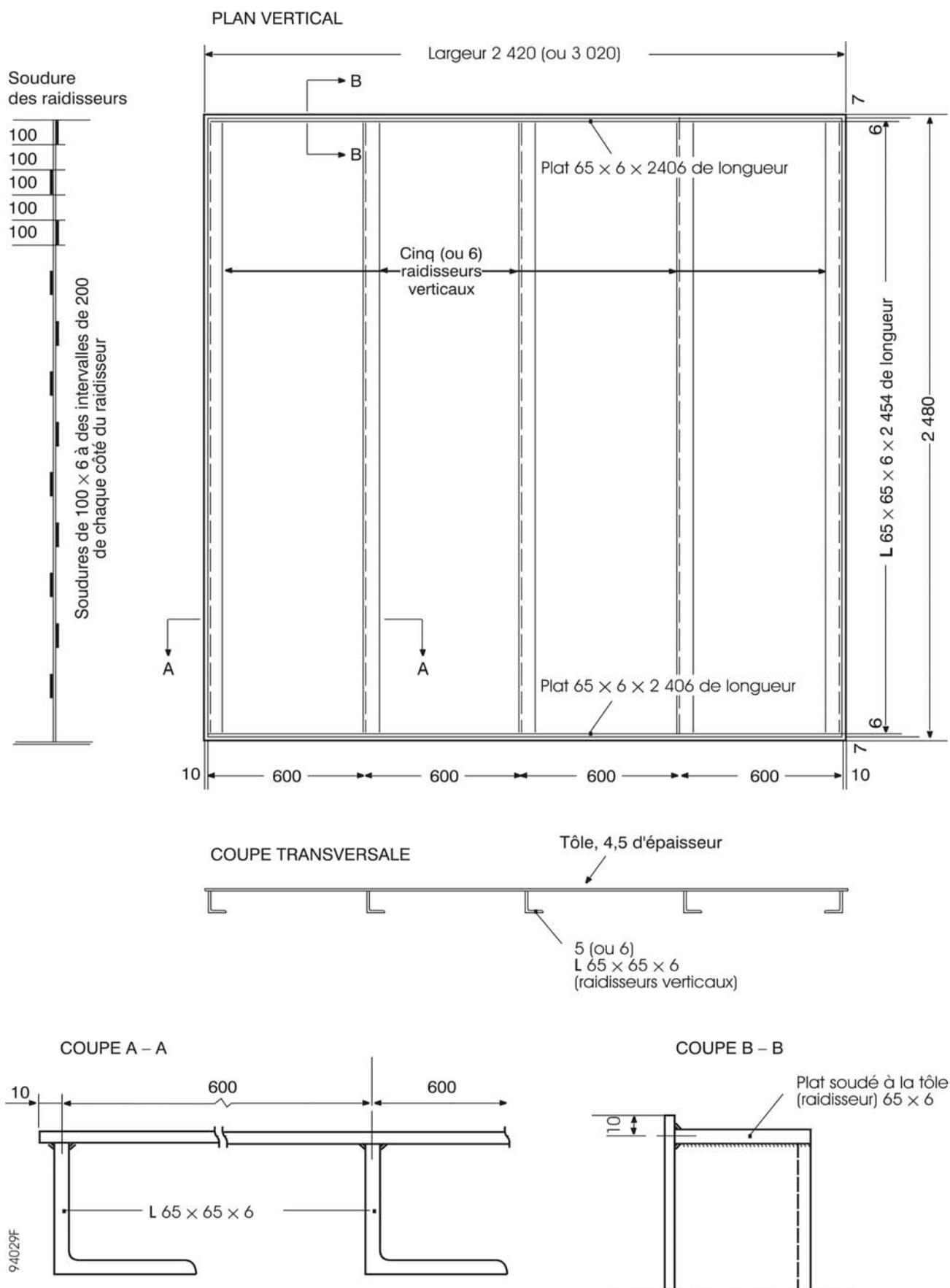


Figure 1 - Âme en acier pour une cloison du type "A" et un revêtement du type "B"

2.2 Ponts du type "A"

2.2.1 Dimensions

2.2.1.1 Les dimensions totales minimales de l'éprouvette, y compris les détails du pourtour sur tous les bords sont les suivantes : largeur, 2 440 mm et longueur, 3 040 mm.

2.2.1.2 Les dimensions totales de l'âme doivent être inférieures de 20 mm en largeur et en longueur à celles de l'éprouvette. Les autres dimensions de l'âme doivent être les suivantes :

- Épaisseur de la tôle :

acier	$4,5 \pm 0,5$ mm
aluminium	$6,0 \pm 0,5$ mm

- Raidisseurs placés à intervalles de 600 mm :

acier	$(100 \pm 5) \times (70 \pm 5) \times (8 \pm 1)$ mm
aluminium	$(100 \pm 5) \times (100 \pm 5) \times (9 \pm 1)$ mm

2.2.1.3 La largeur de l'âme peut être supérieure aux dimensions spécifiées, à condition que chaque accroissement de la largeur soit de 600 mm pour maintenir les centres des raidisseurs et le rapport entre les raidisseurs et les détails du pourtour.

2.2.1.4 Tout joint de la tôle doit être entièrement soudé, d'un côté au moins.

2.2.1.5 La construction d'une âme en acier ayant les dimensions recommandées est illustrée à la figure 2; l'épaisseur de la tôle et les dimensions des raidisseurs sont des dimensions nominales. Quelles que soient les dimensions de l'âme et le matériau de fabrication, les détails du pourtour doivent être tels qu'illustrés à la figure 3.

2.2.2 Conception

2.2.2.1 Lorsque l'isolation est assurée par des panneaux (par exemple, un plafond du type "B"), l'éprouvette doit être conçue de manière qu'au moins l'un des panneaux ait la largeur maximale et ce ou ces panneaux doivent être placés de manière que ses/leurs deux bords longitudinaux soient fixés par des joints à un panneau adjacent et ne soient pas assujettis au châssis de retenue. Les dimensions totales du système d'isolation par panneaux, y compris les détails du pourtour sur tous les bords, doivent être supérieures de 20 mm dans chaque direction aux dimensions équivalentes de l'âme.

2.2.2.2 Si le plafond comporte des panneaux, l'éprouvette doit comprendre des échantillons des joints transversaux et longitudinaux entre panneaux. Si l'éprouvette doit simuler un plafond dans lequel la longueur maximale du panneau est supérieure à la longueur de l'éprouvette, il faut alors placer un joint transversalement, à environ 600 mm de l'une des extrémités de l'éprouvette.

2.2.2.3 Si le système isolant est un plafond qui peut comporter des installations électriques, par exemple des installations d'éclairage et/ou des dispositifs d'aération, il est nécessaire d'effectuer tout d'abord un essai sur une éprouvette du plafond lui-même, sans les installations, de manière à déterminer le comportement du plafond proprement dit. Un (des) essai(s) distinct(s) doit (doivent) être effectué(s) sur une (des) éprouvette(s) comportant les installations pour déterminer l'influence de ces dernières sur le comportement du plafond.

2.2.2.4 Lorsque l'isolation est constituée par des matelas, ceux-ci doivent être disposés de sorte que deux joints intermédiaires au moins soient intercalés entre eux. Les joints doivent se trouver à au moins 600 mm des rebords du pont.

2.2.3 **Description**

2.2.3.1 Le fabricant doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comporter les dimensions et les détails concernant les épaisseurs de l'isolation utilisées au niveau de la tôle et des raidisseurs, le mode de fixation du système isolant et les caractéristiques des éléments utilisés à cette fin, les caractéristiques des joints, attaches et lames d'air et toutes les autres caractéristiques.

2.2.3.2 Si l'isolation est assurée par des panneaux, le fabricant doit communiquer les renseignements prescrits au paragraphe 2.8.3 (plafonds). La distance entre le pont en acier et la membrane isolante doit être indiquée.

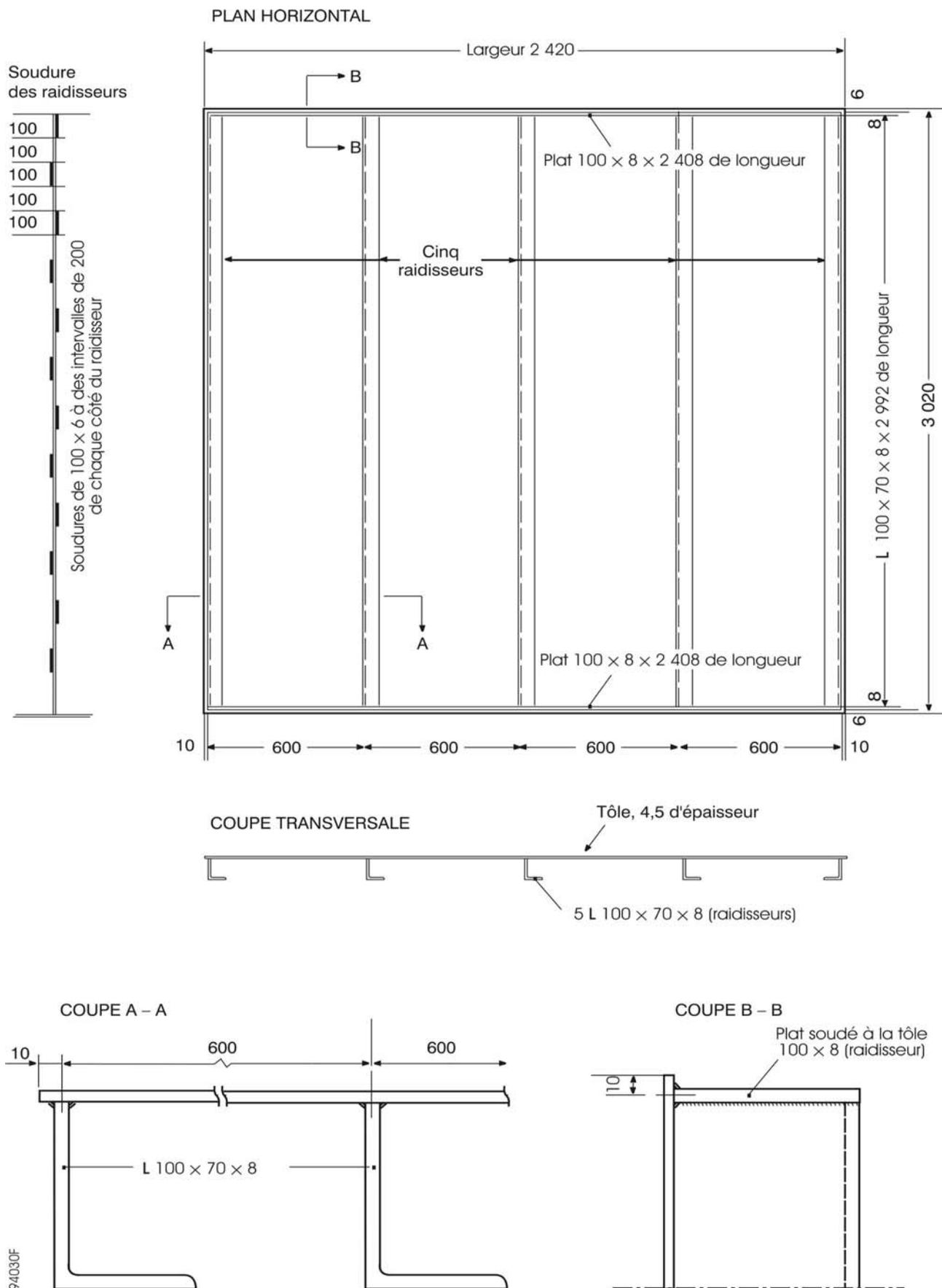
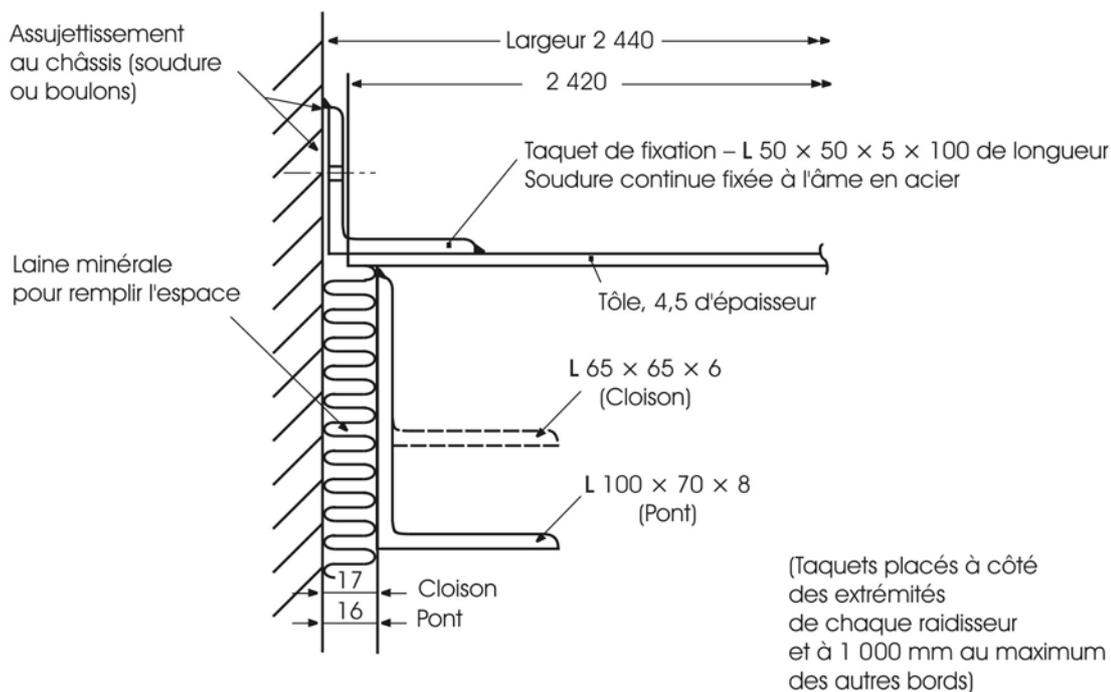


Figure 2 – Âme en acier pour un pont du type "A" et un plafond du type "B"

COUPE A – A (voir figures 1 et 2)



COUPE B – B (voir figures 1 et 2)

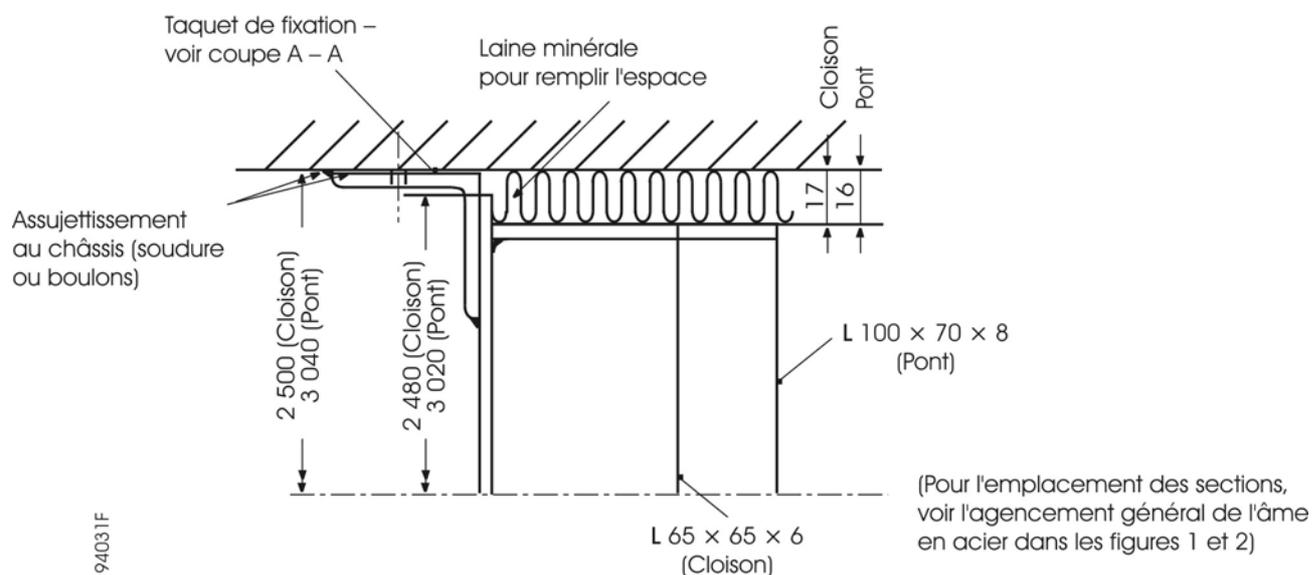


Figure 3 – Montage de l'âme en acier dans le châssis de retenue

2.3 Portes du type "A"

2.3.1 Dimensions

L'éprouvette doit avoir les dimensions maximales (largeur et hauteur) du ou des battants de la porte pour lesquels l'approbation est sollicitée. Les dimensions maximales d'une porte aux

fins d'essai sont déterminées en fonction de certaines dimensions requises de l'âme (voir le paragraphe 2.3.2.2 ci-après).

2.3.2 **Conception**

2.3.2.1 Le battant et le dormant de la porte doivent être construits en acier ou autre matériau équivalent et être isolés selon qu'il convient, de manière à obtenir le degré d'isolation voulu.

2.3.2.2 Les ferrures des portes, telles que les charnières, les serrures, les loquets, les verrous, les poignées, etc., doivent être construites en un matériau ayant un point de fusion de 950°C au moins, sauf si l'essai au feu permet de démontrer que les matériaux ayant un point de fusion inférieur à 950°C n'ont pas un effet néfaste sur le comportement de la porte.

2.3.2.3 Le battant et le dormant de la porte doivent être montés dans une âme construite conformément au paragraphe 2.1.1.

2.3.2.4 Une ouverture capable de recevoir l'assemblage de la porte doit être prévue dans l'âme; les dimensions maximales de l'ouverture sont déterminées de la manière suivante : la largeur minimale de l'âme jusqu'à chaque côté vertical de l'ouverture doit être de 300 mm et la distance minimale à partir du bord supérieur de l'âme doit être de 100 mm.

2.3.2.5 L'âme ne doit comporter aucun raidisseur supplémentaire sauf s'il fait partie du dormant de la porte.

2.3.2.6 La méthode de fixation du dormant de la porte dans l'ouverture ménagée dans l'âme doit être telle qu'utilisée dans la pratique. Si la méthode de fixation du dormant de la porte fait appel à des boulons, l'Administration peut également accepter la soudure en tant que méthode de fixation du dormant sans qu'il soit nécessaire d'effectuer d'autres essais.

2.3.2.7 Dans le cas de portes entourées d'un dormant sur trois côtés, la porte doit être montée de manière à laisser une fente comprise entre 12 mm et 25 mm entre la partie inférieure de la porte et le dormant d'essai.

2.3.2.8 L'âme doit être montée de manière que les raidisseurs se trouvent sur la face non exposée, tandis que le système isolant doit se trouver sur la face exposée.

2.3.2.9 Le système isolant approuvé par l'Administration doit avoir au moins un degré d'isolation identique à celui prévu pour la porte. Si le degré d'isolation de la porte n'est pas connu, l'âme doit avoir un degré d'isolation correspondant à la norme A-60. L'isolation de l'âme ne doit pas s'étendre au-delà de la nervure extérieure du dormant.

2.3.2.10 La porte doit être montée dans l'âme de manière que le côté que l'on suppose le moins résistant soit exposé aux conditions d'échauffement de l'essai.

2.3.2.11 Une porte à charnières doit être mise à l'essai de façon que le battant s'ouvre dans le sens opposé aux conditions d'échauffement, à moins que l'Administration n'en décide autrement.

2.3.2.12 Dans le cas des portes à glissières, il n'est pas possible d'indiquer de façon générale de quel côté il faut mettre la porte à l'essai afin d'obtenir une moindre résistance. Il sera par conséquent nécessaire de réaliser deux essais distincts, l'un sur la porte installée sur la face exposée de la cloison et l'autre sur la porte installée sur la face non exposée. Si, pour des raisons pratiques, une porte à glissières ne peut être installée sur la face de l'âme comportant les raidisseurs, ceux-ci peuvent être placés sur la face exposée, sous réserve de l'accord de l'Administration.

2.3.2.13 Les portes de paliers d'ascenseurs n'étant vraisemblablement exposées aux incendies que du côté des coursives, elles ne seront soumises aux conditions d'échauffement de l'essai que de ce côté.

2.3.2.14 Les essais effectués avec des portes à deux battants ne seront pas acceptés pour l'approbation des portes à un battant.

2.3.2.15 Les portes à deux battants devraient être mises à l'essai avec des battants de taille identique à moins qu'il soit prévu que la porte dispose de battants de taille différente.

2.3.3 *Description*

Le fabricant doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette d'essai en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comprendre les dimensions et les caractéristiques des éléments suivants :

- .1 cloison;
- .2 construction du battant et du dormant de la porte, notamment espace entre le battant de la porte et le dormant;
- .3 fixation du dormant à la cloison;
- .4 méthode de fixation de l'isolation et caractéristiques des éléments utilisés à cette fin (par exemple type et taux d'utilisation d'adhésif); et
- .5 accessoires, tels que charnières, verrous, loquets, serrures, etc.

2.4 Cloisons des types "B" et "F"

2.4.1 *Dimensions*

2.4.1.1 Les dimensions totales minimales de l'éprouvette, y compris les détails du pourtour sur les bords supérieur, inférieur et vertical, sont les suivantes : largeur, 2 440 mm et hauteur, 2 500 mm. Si la hauteur maximale hors tout doit, dans la pratique, être inférieure à cette valeur, l'éprouvette doit alors avoir la hauteur maximale prévue dans la pratique.

2.4.1.2 La hauteur minimale du panneau de cloison doit être celle des panneaux de série du fabricant sans être inférieure à 2 400 mm.

2.4.2 *Conception*

2.4.2.1 Si la construction comporte des panneaux, l'éprouvette doit être construite de manière qu'au moins l'un des panneaux ait la largeur maximale et ce ou ces panneaux doivent être placés de manière que ses/leurs deux bords longitudinaux soient fixés par des joints à des panneaux adjacents et ne soient pas assujettis au châssis de retenue.

2.4.2.2 Si la cloison est susceptible de comporter des installations électriques, par exemple des installations d'éclairage ou des dispositifs d'aération, il est nécessaire d'effectuer tout d'abord un essai sur une éprouvette de la cloison sans les installations, de manière à établir le comportement de la cloison proprement dite. Un ou plusieurs essais distincts doivent être effectués sur des éprouvettes comportant les installations pour déterminer l'influence que celles-ci ont sur le comportement de la cloison.

2.4.3 **Description**

La personne sollicitant l'approbation doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comporter les dimensions et les détails concernant les épaisseurs des matériaux utilisés pour le système isolant (par exemple, épaisseur des panneaux), le mode de fixation des panneaux et les caractéristiques des éléments utilisés à cette fin, les caractéristiques des joints, attaches et lames d'air et toutes les autres caractéristiques.

2.5 **Ponts des types "B" et "F"**

2.5.1 **Dimensions**

2.5.1.1 Les dimensions totales minimales de l'éprouvette, y compris les détails du pourtour sur tous les bords, sont les suivantes : largeur, 2 440 mm et longueur, 3 040 mm.

2.5.2.2 Lorsque les dimensions maximales sont, dans la pratique, inférieures à celles qui sont indiquées ci-dessus, l'éprouvette doit avoir la taille maximale devant être utilisée dans la pratique et il faut consigner la largeur de l'éprouvette.

2.5.2 **Conception**

Lorsque la construction comporte des panneaux, l'éprouvette doit être construite de manière qu'au moins l'un des panneaux ait la largeur maximale et ce ou ces panneaux doivent être placés de manière que ses/leurs deux bords longitudinaux soient fixés par des joints à un panneau adjacent et ne soient pas assujettis au châssis de retenue.

2.5.3 **Description**

La personne sollicitant l'approbation doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comporter les dimensions et les détails concernant les épaisseurs des matériaux utilisés pour le système isolant (par exemple, épaisseurs de panneaux), le mode de fixation des panneaux et toutes les autres caractéristiques pertinentes, y compris, en particulier, les éléments utilisés à cette fin, les joints, attaches et lames d'air.

2.6 **Portes des types "B" et "F"**

2.6.1 **Dimensions**

L'éprouvette doit avoir les dimensions maximales (largeur et hauteur) du ou des battants de la porte pour lesquels l'approbation est sollicitée. Les dimensions maximales d'une porte aux fins d'essai sont déterminées en fonction de certaines dimensions requises de la cloison (voir le paragraphe 2.6.2.6).

2.6.2 **Conception**

2.6.2.1 Les ferrures des portes, telles que les charnières, les serrures, les loquets, les verrous, les poignées, etc., doivent être construites en un matériau ayant un point de fusion maximal de 850°C, à moins que l'essai au feu ne permette de démontrer que les matériaux

ayant un point de fusion inférieur à 850°C n'ont pas un effet néfaste sur le comportement de la porte.

2.6.2.2 Le battant et le dormant de la porte doivent être montés dans une cloison du type "B" ou "F", selon qu'il convient, de construction compatible, pour tenir compte de la situation réelle d'utilisation. La cloison doit avoir les dimensions prescrites au paragraphe 2.4.1.

2.6.2.3 La cloison doit être d'une construction approuvée par l'Administration comme satisfaisant au moins à la même norme que celle prescrite pour la porte et l'approbation doit être limitée au type de construction pour lequel la porte a été mise à l'essai

2.6.2.4 La méthode de fixation du dormant de la porte à la cloison doit être telle qu'utilisée dans la pratique. Si la méthode de fixation du dormant de la porte fait appel à des boulons, l'Administration peut également accepter la soudure en tant que méthode de fixation du dormant sans qu'il soit nécessaire d'effectuer d'autres essais.

2.6.2.5 Dans le cas de portes entourées d'un dormant sur trois côtés, la porte doit être montée de manière à laisser une fente comprise entre 12 mm et 25 mm entre la partie inférieure de la porte et le dormant d'essai.

2.6.2.6 La porte doit être placée de manière que la largeur minimale de la cloison jusqu'à chaque côté vertical de la porte soit de 300 mm et que la distance minimale à partir du bord supérieur de la cloison soit de 100 mm.

2.6.2.7 La porte doit être montée dans la cloison de manière que le côté que l'on suppose le moins résistant soit exposé aux conditions d'échauffement de l'essai.

2.6.2.8 Une porte à charnières doit être mise à l'essai de façon que le battant s'ouvre dans le sens opposé aux conditions d'échauffement, à moins que l'Administration n'en décide autrement.

2.6.2.9 Dans le cas des portes à glissières, il n'est pas possible d'indiquer de façon générale de quel côté il faut mettre la porte à l'essai afin d'obtenir une moindre résistance. Il sera par conséquent nécessaire de réaliser deux essais distincts, l'un sur la porte installée sur la face exposée de la cloison et l'autre sur la porte installée sur la face non exposée.

2.6.2.10 Dans le cas d'une porte comportant une ouverture de ventilation, la ou les grilles de ventilation doivent être ouvertes au commencement de l'essai.

2.6.3 **Description**

Le fabricant doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comprendre les dimensions et les caractéristiques des éléments suivants :

- .1 cloison;
- .2 construction du battant et du dormant de la porte, notamment espace entre le battant de la porte et le dormant;
- .3 fixation du dormant à la cloison;

- .4 méthode de fixation de l'isolation et caractéristiques des éléments utilisés à cette fin (par exemple, type et taux d'utilisation d'adhésifs); et
- .5 accessoires, tels que charnières, verrous, loquets, serrures, poignées, volets d'aération, panneaux d'évacuation, etc.

2.7 Revêtements des types "B" et "F"

Les revêtements doivent être mis à l'essai de la même manière que les cloisons et soumis aux conditions d'échauffement de l'essai au feu du côté qui est censé faire face à la cabine.

2.7.1 *Dimensions*

2.7.1.1 Les dimensions totales minimales de l'éprouvette, y compris les détails du pourtour sur les bords supérieur, inférieur et vertical, sont les suivantes : largeur, 2 440 mm et hauteur, 2 500 mm. Lorsque la hauteur maximale totale est dans la pratique inférieure à celle qui est indiquée ci-dessus, la hauteur de l'éprouvette doit alors être la hauteur maximale devant être utilisée dans la pratique.

2.7.1.2 La hauteur minimale du panneau de cloison doit être celle des panneaux de série du fabricant sans être inférieure à 2 400 mm.

2.7.2 *Conception*

2.7.2.1 Le revêtement doit être placé le long d'une âme construite conformément au paragraphe 2.1.1. Le revêtement doit être conçu de manière à en faciliter l'assemblage compte tenu de l'accès restreint résultant de la proximité de l'âme, à savoir du fait qu'il doit être monté une fois l'âme installée.

Note : Des ouvertures d'observation et d'accès peuvent être prévues sur le cloisonnement de type "A" afin de déterminer l'intégrité du revêtement et elles devraient être situées au droit des joints des panneaux du revêtement et à distance des thermocouples du cloisonnement de type "A". Elles devraient normalement être scellées par des panneaux calorifuges en laine minérale, sauf lorsqu'il est nécessaire de pouvoir observer le revêtement ou d'y avoir accès.

2.7.2.2 Lors des essais réalisés sur une cloison du type "A" qui est dotée d'une membrane de protection sur sa face exposée comme, par exemple, un revêtement du type "B", il est possible en outre d'évaluer le comportement du revêtement aux fins de classification, à condition, toutefois, de fixer les thermocouples requis au revêtement et de procéder aux mesures nécessaires concernant l'intégrité.

2.7.2.3 L'éprouvette doit être construite de manière qu'au moins l'un des panneaux ait la largeur maximale et ce ou ces panneaux doivent être placés de manière que ses/leurs deux bords longitudinaux soient fixés par des joints à un panneau adjacent et ne soient pas assujettis au châssis de retenue.

2.7.2.4 Si le revêtement est susceptible de comporter des installations électriques, par exemple des installations d'éclairage et/ou des dispositifs d'aération, il est nécessaire d'effectuer tout d'abord un essai sur une éprouvette du revêtement lui-même, sans les installations, de manière à établir le comportement du revêtement proprement dit. Un (Des) essai(s) distinct(s) doit (doivent) être effectué(s) sur une (des) éprouvette(s) comportant les installations afin de déterminer l'influence de ces dernières sur le comportement du revêtement.

2.7.3 *Description*

Le fabricant doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comporter les dimensions et les détails concernant les épaisseurs des matériaux utilisées pour le système isolant (par exemple, les épaisseurs de panneaux), le mode de fixation du système isolant et les caractéristiques des éléments utilisés à cette fin, les caractéristiques des joints, attaches et lames d'air et toutes les autres caractéristiques.

2.8 **Plafonds des types "B" et "F"**

2.8.1 *Dimensions*

2.8.1.1 Les dimensions totales minimales de l'éprouvette, y compris les détails du pourtour sur tous les bords, sont les suivantes : largeur, 2 440 mm et longueur, 3 040 mm.

2.8.1.2 Lorsque les dimensions maximales sont, dans la pratique, inférieures à celles indiquées ci-dessus, l'éprouvette doit avoir la taille maximale devant être utilisée dans la pratique et il faut consigner la largeur de l'éprouvette.

2.8.2 *Conception*

2.8.2.1 Le plafond doit être placé au-dessous d'une âme construite conformément au paragraphe 2.2.1. Le plafond doit être conçu de manière à en faciliter l'assemblage compte tenu de l'accès restreint résultant de la proximité de l'âme, à savoir du fait qu'il doit être monté une fois l'âme installée.

Note : Des ouvertures d'observation et d'accès peuvent être prévues sur le cloisonnement de type "A" afin de déterminer l'intégrité du revêtement et elles devraient être situées au droit des joints des panneaux du revêtement et à distance des thermocouples du cloisonnement de type "A". Elles devraient normalement être scellées par des panneaux calorifuges en laine minérale, sauf lorsqu'il est nécessaire de pouvoir observer le revêtement ou d'y avoir accès.

2.8.2.2 Lors des essais réalisés sur un pont du type "A" qui est doté d'une membrane de protection sur sa face inférieure comme, par exemple, un revêtement du type "B", il est possible en outre d'évaluer le comportement du plafond aux fins de classification, à condition toutefois de fixer les thermocouples requis au plafond et de procéder aux mesures nécessaires concernant l'intégrité.

2.8.2.3 S'il s'agit d'un plafond comportant des panneaux, l'éprouvette doit comprendre des échantillons des joints transversaux et longitudinaux entre panneaux. Si l'éprouvette doit simuler un plafond dans lequel la longueur maximale des panneaux est supérieure à la longueur de l'éprouvette, il convient alors de placer un joint transversalement, à environ 600 mm de l'une des extrémités de l'éprouvette.

2.8.2.4 L'éprouvette doit être construite de manière qu'au moins l'un des panneaux ait la largeur maximale et ce ou ces panneaux doivent être placés de manière que ses/leurs deux bords longitudinaux soient fixés par des joints à un panneau adjacent et ne soient pas assujettis au châssis de retenue.

2.8.2.5 Si le plafond est susceptible de comporter des installations électriques, par exemple des installations d'éclairage et/ou des dispositifs d'aération, il est nécessaire d'effectuer tout d'abord un essai sur une éprouvette du plafond lui-même, sans les installations, de manière à établir le comportement du plafond proprement dit. Un (Des) essai(s) distinct(s) doit (doivent) être effectué(s) sur une (des) éprouvette(s) comportant les installations, afin de déterminer l'influence de ces dernières sur le comportement du plafond.

2.8.2.6 Lorsque l'essai est effectué sur un système de plafond perforé, les plafonds de même construction non perforés et ceux qui ont un degré moindre de perforation (s'agissant des dimensions et de la forme des perforations, ainsi que de leur nombre par unité de surface) peuvent être approuvés sans être soumis à d'autres essais.

2.8.3 **Description**

Le fabricant doit fournir toutes les caractéristiques de construction de l'éprouvette en présentant des croquis (y compris une liste détaillée des éléments) et la méthode d'assemblage, de manière que le laboratoire puisse confirmer avant l'essai si l'éprouvette réelle correspond aux croquis et aux spécifications. Les croquis doivent comporter les dimensions et les détails concernant les épaisseurs des matériaux utilisés pour le système isolant (par exemple, les épaisseurs de panneaux), le mode de fixation du système isolant et les caractéristiques des éléments utilisés à cette fin, les caractéristiques des joints, attaches et lames d'air et toutes les autres caractéristiques.

3 **MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LES ÉPROUVETTES**

3.1 **Spécifications**

Avant l'essai, la personne sollicitant l'approbation doit fournir au laboratoire les renseignements suivants, s'il y a lieu, pour chacun des matériaux utilisés pour la construction :

- .1 marque d'identification et appellation commerciale;
- .2 principaux éléments de la composition;
- .3 épaisseur nominale;
- .4 densité nominale (pour les matériaux compressibles, un rapport doit être établi entre la densité et l'épaisseur nominale);
- .5 taux nominal d'humidité d'équilibre (pour une humidité relative de 50 % et une température de 23°C);
- .6 teneur nominale en matières organiques;
- .7 chaleur spécifique à la température ambiante; et
- .8 conductivité thermique à la température ambiante.

3.2 **Mesures de contrôle**

3.2.1 **Généralités**

3.2.1.1 Le laboratoire d'essai doit obtenir des éprouvettes témoins de tous les matériaux dont les caractéristiques sont importantes pour le comportement de l'éprouvette

(à l'exception de l'acier et des matériaux équivalents). Les éprouvettes témoins doivent être utilisées pour l'essai d'incombustibilité, selon qu'il convient, et pour déterminer l'épaisseur, la densité et, le cas échéant, la teneur en humidité et/ou en matières organiques.

3.2.1.2 Les éprouvettes témoins des matériaux enduits au pistolet doivent être obtenues lorsque le matériau est pulvérisé sur l'âme, la pulvérisation devant être effectuée de la même manière et dans la même direction.

3.2.1.3 Le laboratoire doit effectuer les essais de contrôle ci-après, en fonction du type de matériau et de la classification proposée, sur les éprouvettes témoins après qu'elles ont été conditionnées comme il est indiqué à la section 4.

3.2.1.4 Pour déterminer l'épaisseur, la densité et la teneur en humidité et/ou en matières organiques, trois éprouvettes doivent être utilisées et la valeur indiquée doit représenter la moyenne de ces trois mesures.

3.2.2 **Matériaux encastrés**

3.2.2.1 Lorsqu'un matériau isolant est encastré dans la construction et qu'il n'est pas possible au laboratoire d'obtenir des éprouvettes du matériau avant l'essai pour procéder aux mesures de contrôle, la personne sollicitant l'approbation doit être priée de fournir les échantillons requis du matériau. Dans ce cas, le procès-verbal d'essai doit clairement préciser que les propriétés mesurées ont été déterminées à partir des échantillons du matériau que cette personne a fournis.

3.2.2.2 Nonobstant ce qui précède, le laboratoire doit s'efforcer, chaque fois que possible, de vérifier les propriétés à l'aide d'échantillons prélevés sur l'éprouvette avant l'essai ou en procédant à une comparaison avec des propriétés analogues déterminées après l'essai. Lorsque des échantillons du matériau sont prélevés sur l'éprouvette avant l'essai, l'éprouvette doit être préparée de manière qu'il n'y ait aucune altération de son comportement pendant l'essai au feu.

3.2.3 **Incombustibilité**

Lorsque les matériaux utilisés pour la construction de l'éprouvette doivent être incombustibles, à savoir pour les constructions des types "A" et "B", il faut en fournir la preuve sous forme de procès-verbaux d'essai établis par un laboratoire d'essai reconnu par l'Administration et indépendant du fabricant du matériau, conformément à la méthode d'essai de la partie 1 de la présente annexe. Ces procès-verbaux doivent indiquer que les essais d'incombustibilité ont été effectués dans les 24 mois qui précèdent la date à laquelle les essais de résistance au feu sont effectués. Si ces procès-verbaux ne peuvent être fournis, des essais doivent être effectués conformément à la partie 1 de la présente annexe. Si le matériau a fait l'objet d'un certificat d'approbation par type pour matériau incombustible qui est valable au moment où l'essai de résistance au feu est exécuté, les procès-verbaux d'essai attestant l'incombustibilité peuvent ne pas être exigés.

3.2.4 **Faible pouvoir propagateur de flamme**

3.2.4.1 Lorsque les matériaux utilisés pour la construction de l'éprouvette doivent avoir un faible pouvoir propagateur de flamme, il faut en fournir la preuve sous forme de procès-verbaux d'essai établis par un laboratoire d'essai reconnu par l'Administration et indépendant du fabricant du matériau, conformément à la partie 5 de la présente annexe. Ces procès-verbaux doivent indiquer que les essais de faible pouvoir propagateur de flamme ont été effectués dans les 24 mois qui précèdent la date à laquelle les essais de résistance au feu sont effectués. Si ces procès-verbaux ne peuvent pas être fournis, des essais doivent

être effectués conformément à la partie 5 de la présente annexe. Si le matériau a fait l'objet d'un certificat d'approbation par type pour matériau ayant un faible pouvoir propagateur de flamme qui est valable au moment où l'essai de résistance au feu est exécuté, les procès-verbaux attestant le faible pouvoir propagateur de flamme peuvent ne pas être exigés.

3.2.4.2 Les adhésifs utilisés dans la construction de l'éprouvette ne doivent pas nécessairement être incombustibles; toutefois, il faut qu'ils possèdent un faible pouvoir propagateur de flamme.

3.2.5 ***Épaisseur***

3.2.5.1 L'épaisseur de chaque matériau ou combinaison de matériaux doit être mesurée à l'aide d'une jauge ou d'un calibre d'épaisseur et correspondre à $\pm 10\%$ de la valeur de l'épaisseur nominale indiquée.

3.2.5.2 L'épaisseur d'un matériau isolant appliqué au pistolet doit être mesurée à l'aide d'une sonde appropriée aux endroits adjacents à chacun des thermocouples de la face non exposée.

3.2.6 ***Densité***

3.2.6.1 La densité de chaque matériau doit être déterminée à partir des mesures du poids et des dimensions.

3.2.6.2 La densité de la laine minérale ou autre matériau compressible analogue doit être fonction de l'épaisseur nominale et la densité de chaque matériau utilisé dans l'éprouvette doit correspondre à $\pm 10\%$ de la valeur de la densité nominale indiquée.

3.2.7 ***Teneur en humidité***

3.2.7.1 La teneur en humidité ($W_1 - W_2$) de chaque matériau incombustible utilisé dans l'éprouvette doit être calculée en utilisant la méthode suivante, et doit indiquer un pourcentage du poids sec (W_2), ainsi que les renseignements qu'il faut fournir.

3.2.7.2 Dans ce qui suit, W_1 , W_2 et W_3 sont les valeurs moyennes des trois mesures de poids. W_1 doit être supérieur à 25 g. Trois éprouvettes de chaque matériau, prélevées en largeur dans le sens de la production et mesurant la largeur \times 20 mm au minimum \times épaisseur du matériau, doivent être pesées (poids stabilisé initial W_1) et ensuite chauffées dans un four ventilé à la température de $105 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 24 h et pesées à nouveau une fois refroidies (W_2). Toutefois, les matériaux à base de gypse, les matériaux de cémentation et les matériaux analogues devraient être séchés à la température de $55 \pm 5^\circ\text{C}$ jusqu'à ce qu'ils atteignent un poids constant (W_2).

3.2.7.3 La teneur en humidité ($W_1 - W_2$) de chaque éprouvette doit être calculée en tant que pourcentage du poids sec (W_2).

3.2.8 **Teneur en matières organiques**

3.2.8.1 Les renseignements sur la teneur en matières organiques des matériaux incombustibles utilisés dans l'éprouvette sont exigés. Après avoir calculé la teneur en humidité comme il est indiqué au paragraphe 3.2.7, il faudrait chauffer à nouveau les trois éprouvettes dans un four à la température de $500 \pm 20^\circ\text{C}$ pendant 2 h et les peser une nouvelle fois (W_3). La teneur en matières organiques ($W_2 - W_3$) doit être calculée en tant que pourcentage du poids sec (W_2).

Note : Une tolérance plus importante peut être acceptée pour autant que l'éprouvette mise à l'essai représente la limite supérieure de la tolérance. En ce cas, il faudrait l'indiquer dans le procès-verbal d'essai et dans le certificat d'approbation par type.

3.2.8.2 La teneur en matières organiques de chaque matériau utilisé dans l'éprouvette devrait correspondre à $\pm 0,3\%$ en valeur absolue de la valeur déclarée comme teneur nominale en matières organiques.

4 **CONDITIONNEMENT DES ÉPROUVETTES**

4.1 **Généralités**

4.1.1 L'éprouvette devrait être protégée contre les conditions ambiantes défavorables jusqu'au moment de l'essai. L'éprouvette ne doit pas être mise à l'essai avant d'avoir atteint l'équilibre (poids constant), soit avant d'avoir été séchée à l'air (état sec) dans des conditions ambiantes normales de laboratoire. La condition d'équilibre est obtenue conformément aux prescriptions du paragraphe 4.2 ci-dessous.

4.1.2 Un conditionnement accéléré est autorisé à condition que la méthode n'altère pas les propriétés des matériaux. En règle générale, les températures auxquelles le conditionnement est effectué, doivent être inférieures à celles qui sont critiques pour les matériaux.

4.2 **Vérification**

4.2.1 L'état de l'éprouvette peut être surveillé et vérifié au moyen d'échantillons spéciaux permettant de déterminer la teneur en humidité des constituants, selon qu'il convient. Ces échantillons doivent être conçus de manière à représenter la perte de vapeur d'eau de l'éprouvette en ayant des épaisseurs et des faces exposées analogues. Ils doivent avoir des dimensions linéaires minimales de 300 mm x 300 mm et une masse minimale de 100 g. Le poids constant doit être considéré comme étant atteint lorsque deux opérations de pesage successives, effectuées à des intervalles de 24 h, ne diffèrent pas de plus de 0,3 % de la masse de l'éprouvette témoin ou 0,3 g, la valeur la plus élevée étant retenue.

4.2.2 Le laboratoire d'essai peut utiliser d'autres méthodes fiables pour vérifier que le matériau a atteint le taux d'humidité d'équilibre.

4.3 **Matériaux encastrés**

4.3.1 Lorsque l'éprouvette comporte des matériaux encastrés, il est important de vérifier que ces matériaux ont atteint un taux d'humidité d'équilibre avant l'assemblage et il faut vérifier auprès de la personne qui sollicite l'essai qu'il en est ainsi.

4.3.2 Lorsque l'éprouvette, telle qu'une porte, comporte des matériaux encastrés la prescription du paragraphe 4.2 relative à l'humidité d'équilibre est applicable.

5 MONTAGE DES ÉPROUVETTES

5.1 Châssis de retenue et supports

5.1.1 Toutes les éprouvettes doivent être montées dans un châssis résistant, en béton ou revêtu de béton ou de maçonnerie, capable d'offrir un degré élevé de résistance aux forces d'expansion produites pendant l'essai. La masse volumique du béton ou de la maçonnerie doit être comprise entre 1 600 et 2 400 kg/m³. Le revêtement en béton ou en maçonnerie d'un châssis d'acier doit avoir au moins 50 mm d'épaisseur.

5.1.2 Il faut évaluer la rigidité du châssis de retenue en appliquant une force d'expansion de 100 kN à l'intérieur du châssis, à mi-largeur entre les deux éléments opposés du châssis, et en mesurant l'accroissement des dimensions internes à ces endroits. Cette évaluation doit être effectuée dans la direction de la cloison ou des raidisseurs du pont et l'accroissement des dimensions internes ne doit pas dépasser 2 mm.

5.1.3 Les châssis utilisés pour évaluer les cloisonnements du type "A" qui comportent des plafonds ou des vaigrages du type "B" doivent comporter au moins quatre ouvertures d'observation et d'accès, en principe une pour chaque quartier d'éprouvette. Ces ouvertures doivent faciliter l'accès à la cavité en vue de déterminer l'intégrité du plafond et du revêtement au cours de l'essai exécuté sur le pont ou la cloison. Les ouvertures d'accès/d'observation doivent normalement être scellées par des panneaux calorifuges en laine minérale, sauf lorsqu'il est nécessaire de pouvoir observer le plafond ou le revêtement ou d'y avoir accès.

5.2 Cloisonnements du type "A"

5.2.1 L'âme d'un cloisonnement du type "A" doit être fixée au châssis de retenue et isolée sur tout son pourtour comme il est indiqué à la figure 3. Des pièces d'écartement, d'une épaisseur d'environ 5 mm, peuvent être insérées entre les taquets de fixation et le châssis de retenue si le laboratoire le juge nécessaire.

5.2.2 Lorsque l'âme d'un cloisonnement du type "A" doit être exposée aux conditions d'échauffement de l'essai, c'est-à-dire lorsque les taquets de fixation se trouvent sur le côté exposé de l'âme, une marge de 100 mm de largeur sur tout le pourtour adjacent au châssis de retenue doit être isolée de manière que les taquets de fixation et les bords de l'âme ne soient pas directement exposés aux conditions d'échauffement. Dans aucun autre cas, quel que soit le type d'éprouvette, les bords du pourtour ne doivent être protégés de manière à ne pas être directement exposés aux conditions d'échauffement.

5.3 Cloisonnements des types "B" et "F"

5.3.1 Dans le cas d'une cloison ou d'un revêtement des types "B" ou "F", le bord supérieur de l'éprouvette doit être soutenu et les côtés et le bord inférieur doivent être assujettis d'une manière correspondant aux conditions de service. Le support prévu pour le bord supérieur d'une cloison ou d'un revêtement doit permettre une expansion ou un dégagement approprié quand cela est le cas dans la pratique. Il faut empêcher toute expansion latérale des côtés de l'éprouvette vers les éléments verticaux du châssis de retenue en veillant à ce que l'éprouvette soit bien ajustée dans le châssis, par exemple, en insérant une garniture rigide entre les côtés de l'éprouvette et le châssis. Toutefois, si un déplacement des bords d'une cloison ou d'un revêtement est prévu en service pour une construction particulière, l'éprouvette doit simuler ces conditions.

5.3.2 Dans le cas d'un plafond du type "B" ou "F", il convient d'empêcher l'expansion des éléments du plafond sur les bords du pourtour, étant donné que l'éprouvette doit simuler une partie d'un plafond prélevée sur une surface beaucoup plus grande. On peut empêcher cette expansion en veillant à ce que l'éprouvette soit bien ajustée à l'intérieur du châssis, en insérant, par exemple, une garniture rigide entre les extrémités ou les bords des éléments du plafond et le châssis de retenue. Il est autorisé de prévoir une marge d'expansion sur les bords du pourtour dans la ou les directions appropriées seulement si le plafond tout entier est mis à l'essai dans une ou plusieurs directions.

6 EXAMEN DES ÉPROUVETTES

6.1 Conformité

6.1.1 Le laboratoire doit vérifier que l'éprouvette est conforme aux croquis et à la méthode d'assemblage fournis par la personne sollicitant l'approbation (voir la section 2) et toute différence doit être élucidée avant le début de l'essai.

6.1.2 Il n'est parfois pas possible de vérifier que tous les aspects de la construction de l'éprouvette sont conformes avant l'essai et il se peut que l'on ne dispose pas de preuves suffisantes après l'essai. Lorsqu'il est nécessaire de se fier aux renseignements fournis par la personne sollicitant l'approbation, cela doit être indiqué clairement dans le procès-verbal d'essai. Le laboratoire doit toutefois s'assurer qu'il comprend parfaitement la conception de l'éprouvette et être sûr de pouvoir consigner de manière précise les détails de construction dans le procès-verbal.

6.2 Distances entre le battant et le dormant des portes

Après avoir monté la porte et immédiatement avant l'essai, le laboratoire doit mesurer les distances effectives entre le battant de la porte et le dormant de la porte et, en outre, dans le cas d'une porte à deux battants entre les battants adjacents de la porte. Ces distances doivent être mesurées pour chaque battant de porte en deux endroits le long des bords supérieur et inférieur et en trois endroits le long de chaque bord vertical.

6.3 Fonctionnement des portes

De même, immédiatement avant l'essai, le laboratoire doit vérifier que la porte fonctionne, en ouvrant le battant de la porte d'une distance d'au moins 300 mm. Le battant de la porte doit ensuite être fermé, soit automatiquement, si un tel dispositif de fermeture existe, soit manuellement. La porte peut être verrouillée pour l'essai mais ne doit pas être fermée à clé et ne doit pas comporter de dispositifs de verrouillage ou de fermeture à clé s'ils ne sont pas normalement prévus dans la pratique.

7 APPAREILLAGE

7.1 Généralités

7.1.1 Four

L'appareillage du four et l'appareillage de l'éprouvette doivent en règle générale être conformes à la norme ISO 834-1 Essai de résistance au feu - Éléments de construction - Partie 1 : Exigences générales, telle que modifiée par la présente section. Les spécifications indiquées dans les paragraphes qui suivent complètent les prescriptions de l'ISO, les précisent ou s'en écartent.

7.2 Thermocouple permettant de mesurer la température ambiante

Un thermocouple doit servir à indiquer la température ambiante dans le laboratoire, au voisinage de l'éprouvette, avant et pendant l'essai. Il doit avoir un diamètre nominal de 3 mm et doit être à isolation minérale et en acier inoxydable de type K. Le joint de mesure doit être protégé de la chaleur qui se dégage et des courants d'air. La température ambiante doit être vérifiée à une distance horizontale comprise entre 1 et 3 m de la face non exposée de l'éprouvette.

7.3 Thermocouples permettant de mesurer la température du four

7.3.1 Conception

7.3.1.1 Les thermocouples de four doivent être des pyromètres plats constitués par l'assemblage suivant : une tôle d'acier pliée, sur laquelle est fixé le thermocouple et qui contient un matériau isolant tel que spécifié dans la norme ISO 834-1.

7.3.1.2 L'élément doit être construit à partir de plaques en alliage de nickel de 150 ± 1 mm de long sur 100 ± 1 mm de large et sur $0,7 \pm 0,1$ mm d'épaisseur, pliées de façon à obtenir la construction illustrée à la figure 4.

7.3.1.3 La jonction de mesure doit se composer de fils en nickel-chrome/nickel-aluminium (type K) tel que défini dans la norme CEI 60584-1, placés dans une gaine en alliage d'acier résistant à la chaleur, de 1 mm de diamètre nominal, et renfermant un isolant minéral, la soudure chaude étant isolée électriquement de la gaine. La soudure chaude du thermocouple doit être fixée sur le pyromètre plat, en son centre géométrique, dans la position illustrée sur la figure 1, à l'aide d'une petite bande d'acier constituée du même matériau que le pyromètre plat. La bande d'acier peut être soudée sur le pyromètre ou vissée pour faciliter le remplacement du thermocouple. Les dimensions de la bande doivent être approximativement de 18 mm sur 6 mm si elle est soudée par points sur la plaque ou de 25 mm sur 6 mm en valeur nominale si elle est vissée sur la plaque. La vis doit faire 2 mm de diamètre.

7.3.1.4 L'assemblage de la plaque et du thermocouple doit être équipé d'un matériau isolant inorganique de 97 ± 1 mm x 97 ± 1 mm x 10 ± 1 mm d'épaisseur en valeur nominale et d'une masse volumique de 280 ± 30 kg/m³.

7.3.1.5 Avant sa première utilisation, tout pyromètre plat doit être "vieilli" en séjournant pendant 1 h dans une étuve préchauffée à 1 000°C.

Note : Si les pyromètres sont exposés pendant 90 min dans un four d'essai de résistance au feu selon la courbe normalisée température/temps, cette méthode est considérée comme acceptable, au lieu d'utiliser une étuve.

7.3.1.6 Lorsque le pyromètre plat est utilisé plusieurs fois, il faut tenir à jour un rapport concernant son utilisation, où seront indiquées, pour chaque utilisation, les vérifications effectuées et la durée d'utilisation. Le thermocouple et le matériau isolant doivent être remplacés après 50 h d'exposition dans le four.

7.3.2 Nombre

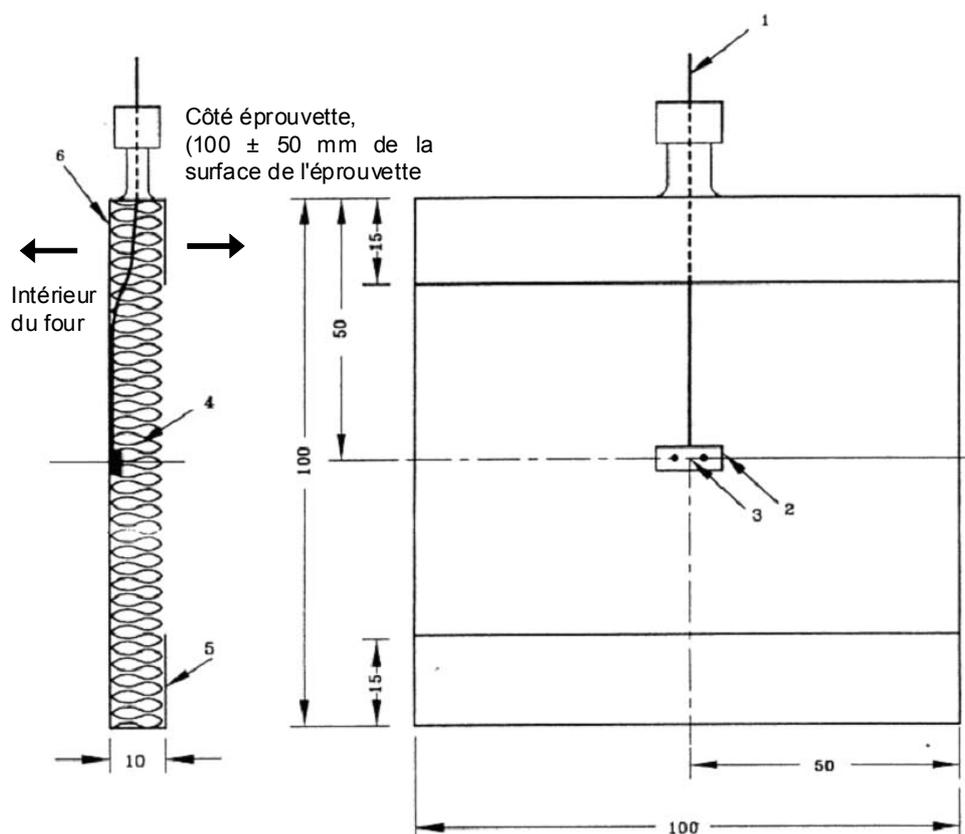
Au moins six thermocouples de four doivent être prévus pour les éprouvettes spécifiées dans la section 2. Si les éprouvettes ont des dimensions supérieures à celles indiquées dans la section 2, des thermocouples supplémentaires doivent être prévus à raison d'un pour 1,5 m² de surface de l'éprouvette. Dans le cas d'un assemblage de porte, la surface de l'éprouvette

représente la cloison toute entière, porte installée. Ce principe doit également être appliqué pour les autres assemblages (fenêtres, conduits, ouvertures, etc.) installés dans les cloisons ou les ponts.

7.3.3 *Emplacement*

7.3.3.1 Les thermocouples utilisés pour mesurer la température du four doivent être uniformément répartis de manière à fournir une indication fiable de la température moyenne au voisinage de l'éprouvette. Au début de l'essai, les joints de mesure doivent se trouver à 100 mm de la face de l'éprouvette et un espacement de 50 à 150 mm doit être maintenu pendant l'essai. Le support des thermocouples doit être conçu de manière à ce que ceux-ci ne tombent pas ou ne se déplacent pas pendant l'essai. Lorsqu'il est pratique de faire passer les fils du thermocouple à travers la construction mise à l'essai, des tubes en acier servant de supports ne doivent pas être utilisés. Les pyromètres plats ne doivent pas se trouver à des endroits du four où ils risquent d'être en contact direct avec les flammes.

7.3.3.2 Le pyromètre plat doit être orienté de manière que la face A soit en face de la paroi arrière du four mural et du sol du four horizontal.



Légende

- 1 Thermocouple chemisé avec soudure chaude isolée
- 2 Bande d'acier soudée par points ou vissée
- 3 Soudure chaude du thermocouple
- 4 Matériau isolant
- 5 Plaque d'alliage de nickel de $(0,7 \pm 0,1)$ mm d'épaisseur
- 6 Face "A"

Figure 4 – Montage des thermocouples du four

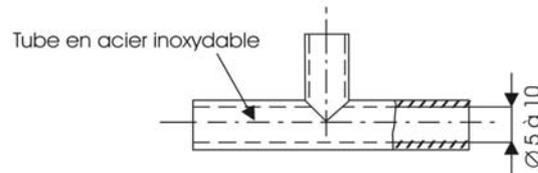
7.3.4 **Raccord**

Les fils du thermocouple doivent se prolonger jusqu'à l'appareil enregistreur ou un fil compensateur approprié doit être utilisé, la température de tous les joints étant maintenue aussi près que possible de la température ambiante.

7.4 **Capteurs de pression du four**

La valeur moyenne de la pression du four doit être mesurée à l'aide de l'un des types de capteurs décrits à la figure 5.

Type 1 – Capteur en forme de T



Note : La barre du T devrait être en position horizontale

Type 2 – Capteur tubulaire

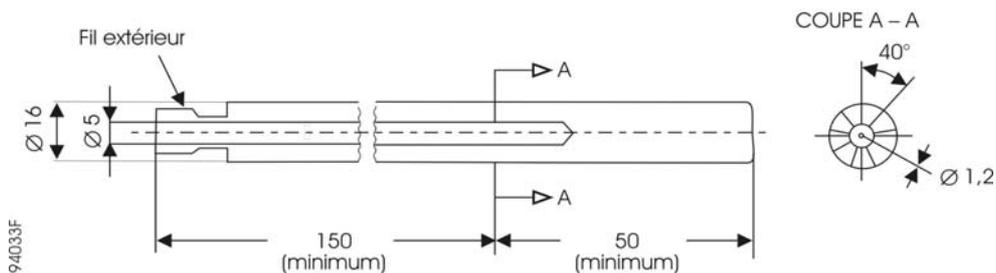


Figure 5 – Capteurs de pression

7.5 **Thermocouples permettant de mesurer la température de la face non exposée**

7.5.1 **Conception**

La température de la face non exposée doit être mesurée à l'aide de thermocouples à disque du type illustré à la figure 6. Les fils du thermocouple, de 0,5 mm de diamètre, doivent être brasés à un disque en cuivre de 0,2 mm d'épaisseur et de 12 mm de diamètre. Chaque thermocouple doit être recouvert d'un tampon isolant incombustible carré de 30 mm de côté et de $2 \pm 0,5$ mm d'épaisseur. Le matériau du tampon doit avoir une masse volumique de 900 ± 100 kg/m³.

7.5.2 **Raccord**

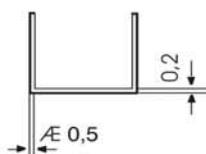
Le thermocouple doit être relié à l'appareil enregistreur par des fils de type analogue ou d'un type compensateur approprié.

7.5.3 **Préparation des surfaces destinées à recevoir les thermocouples**

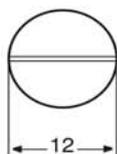
7.5.3.1 Acier - Le finissage de la surface doit être enlevé et la surface doit être nettoyée à l'aide d'un solvant. La rouille et les impuretés doivent être enlevées à l'aide d'une brosse métallique.

7.5.3.2 Surfaces irrégulières - Pour chaque thermocouple, il faut préparer une surface lisse de 2 500 mm² au maximum qui permette une adhésion appropriée en polissant la surface existante avec un papier abrasif approprié, tout en prenant soin d'enlever la quantité minimale de matériau nécessaire pour obtenir une surface adhérente adéquate. Si cela n'est pas possible, une quantité minimale d'enduit doit être utilisée pour obtenir une surface appropriée. L'enduit doit être constitué d'un ciment céramique et la surface enduite, une fois sèche, doit être polie, si nécessaire, avec un papier abrasif.

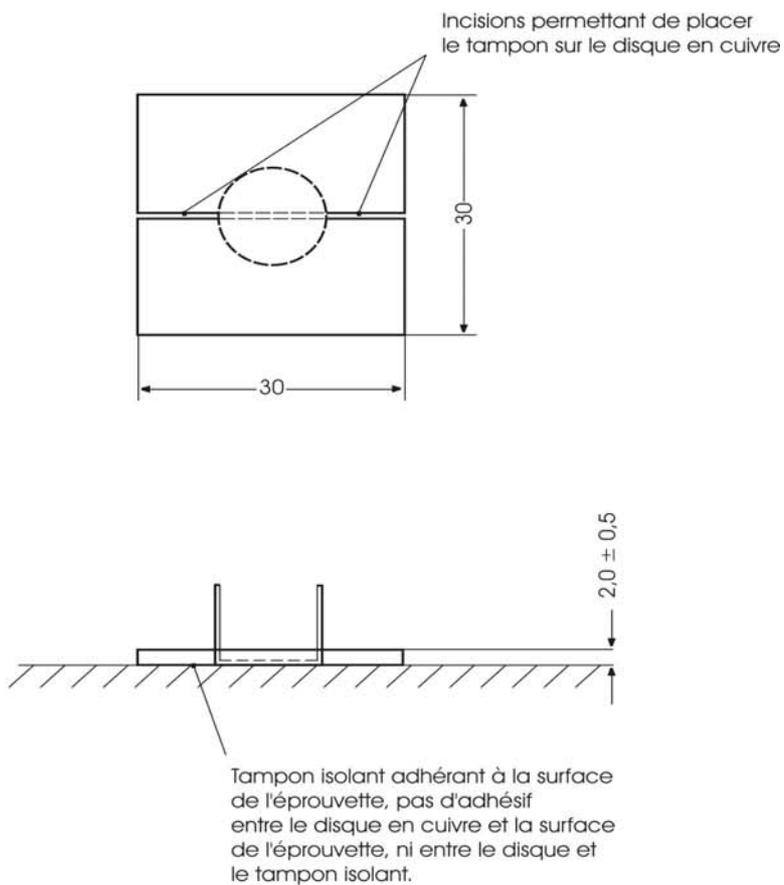
Joint de mesure du disque en cuivre



Il convient d'utiliser le minimum de métal d'apport dans la soudure des fils du thermocouple au disque de cuivre. Tout excédent de soudure doit être enlevé.



Disque en cuivre et tampon isolant



94034F

Figure 6 – Joints du thermocouple de la surface non exposée et tampon isolant

7.5.4 **Fixation des thermocouples**

7.5.4.1 Acier - On doit faire adhérer le tampon isolant muni du thermocouple à la surface nettoyée de l'acier en utilisant une colle céramique à base d'eau que l'on obtient en mélangeant les composants pour former un adhésif résistant à des températures élevées. L'adhésif doit avoir une consistance telle qu'aucun moyen mécanique ne soit nécessaire pour maintenir le tampon en place au cours du séchage; toutefois, si l'adhésion se fait difficilement, on peut utiliser un ruban adhésif pour maintenir le tampon, à condition d'enlever le ruban de manière à laisser un intervalle suffisant pour permettre à l'adhésif de sécher complètement avant de procéder à l'essai. Le ruban doit être enlevé avec précaution pour ne pas endommager le tampon isolant. Si le tampon du thermocouple est endommagé au moment où l'on enlève le ruban, le thermocouple doit être remplacé.

7.5.4.2 Laine minérale - Les thermocouples munis de tampons isolants doivent être disposés de telle manière que, si la surface est recouverte d'un treillis métallique, ce treillis facilite l'adhésion, et dans tous les cas, l'adhésion à la surface fibreuse doit se faire à l'aide d'un "adhésif de contact". Du fait de la nature de l'adhésif, on doit prévoir un temps de séchage avant d'appliquer les surfaces l'une contre l'autre. Il n'est donc pas besoin d'exercer une pression externe.

7.5.4.3 S'il est impossible d'utiliser de la colle, il faut employer des épingles, des vis ou des attaches qui ne sont en contact qu'avec les parties du tampon qui ne se trouvent pas au-dessus du disque (de cuivre). (Exemple : des attaches en forme de U d'environ 30 x 15 x 30 x 0,5 mm, qui ne sont en contact qu'avec les coins situés aux extrémités du tampon. Le transfert thermique vers le disque en cuivre est négligeable.)

7.5.4.4 Pulvérisation de fibres minérales - Les thermocouples ne doivent être mis en place qu'une fois que l'isolation a atteint un taux d'humidité stable. Dans tous les cas, on doit utiliser le même procédé d'adhésion que pour l'acier; lorsque la surface est recouverte d'un treillis métallique, les thermocouples doivent être apposés sur la matière isolante de telle manière que le treillis facilite l'adhésion.

7.5.4.5 Pulvérisation de vermiculite/ciment - On doit utiliser la technique indiquée pour la pulvérisation de fibres.

7.5.4.6 Panneaux composés de fibres ou d'agrégats minéraux - On doit utiliser le même procédé que pour l'acier.

7.5.4.7 Chaque fois que l'assemblage est réalisé au moyen d'un adhésif, celui-ci doit être appliqué en une couche mince suffisante pour que l'adhésion se fasse de manière satisfaisante. Il doit en outre s'écouler un laps de temps suffisant entre la fixation des thermocouples et l'essai pour que l'humidité puisse être stabilisée dans le cas d'un adhésif céramique et que le solvant puisse s'évaporer dans le cas d'un "adhésif de contact".

7.5.4.8 Dans le cas des cloisonnements des types "A" et "B", le comportement calorifuge d'une construction doit être assuré par la partie de la construction qui est fabriquée en matériau incombustible seulement. Toutefois, si un matériau ou un panneau ne se présente à la production que recouvert d'un matériau de finition, ou si l'Administration estime que le matériau de finition peut avoir un effet néfaste sur le comportement du cloisonnement, l'Administration peut autoriser ou exiger que l'essai soit exécuté avec le matériau de finition. Dans ce cas, le matériau de finition doit être enlevé localement sur une surface aussi petite que possible pour que les thermocouples puissent être fixés à la partie incombustible, par exemple tout finissage combustible d'un pont sur lequel est posée une isolation incombustible (par exemple revêtement de sol) doit être enlevé à l'endroit où les thermocouples seront fixés au matériau isolant.

7.6 Emplacement des thermocouples sur l'éprouvette

7.6.1 Cloisonnements du type "A", à l'exclusion des portes

Les températures de surface de la face non exposée de l'éprouvette doivent être mesurées par des thermocouples placés comme il est indiqué aux figures 7 et 8 :

- .1 cinq thermocouples, l'un au centre de l'éprouvette et les quatre autres au centre de chaque quartier de l'éprouvette, tous placés à une distance d'au moins 100 mm de la partie la plus proche des joints et/ou à une distance de 100 mm au moins des soudures des raidisseurs;
- .2 deux thermocouples placés chacun sur les raidisseurs centraux et situés, dans le cas d'une cloison, aux trois quarts de la hauteur de l'éprouvette et, dans le cas d'un pont, au milieu de la longueur;
- .3 deux thermocouples placés chacun sur un joint vertical (longitudinal), le cas échéant, du système isolant et situés, dans le cas d'une cloison, aux trois quarts de la hauteur de l'éprouvette et, dans le cas d'un pont, au milieu de la longueur;
- .4 lorsqu'une construction compte deux types de joints orientés différemment, par exemple perpendiculairement l'un par rapport à l'autre, deux autres thermocouples en plus de ceux décrits au paragraphe 7.6.1.3 ci-dessus doivent être utilisés, à raison d'un par intersection;
- .5 lorsqu'une construction comporte deux types différents de joints, deux thermocouples doivent être utilisés pour chaque type de joint;
- .6 des thermocouples supplémentaires, si le laboratoire d'essai ou l'Administration le juge nécessaire, peuvent être fixés sur des éléments spéciaux ou des détails particuliers de construction si ceux-ci peuvent entraîner des températures supérieures à celles mesurées par les thermocouples mentionnés ci-dessus; et
- .7 les thermocouples mentionnés aux alinéas .4 à .6 ci-dessus pour mesurer la température sur les cloisons, par exemple sur différents types de joints ou aux intersections de joints, doivent, si possible, être situés dans la moitié supérieure de l'éprouvette.

7.6.2 Cloisonnements des types "B" et "F", à l'exclusion des portes

Les températures de surface de la face non exposée de l'éprouvette doivent être mesurées par des thermocouples placés comme il est indiqué à la figure 9 :

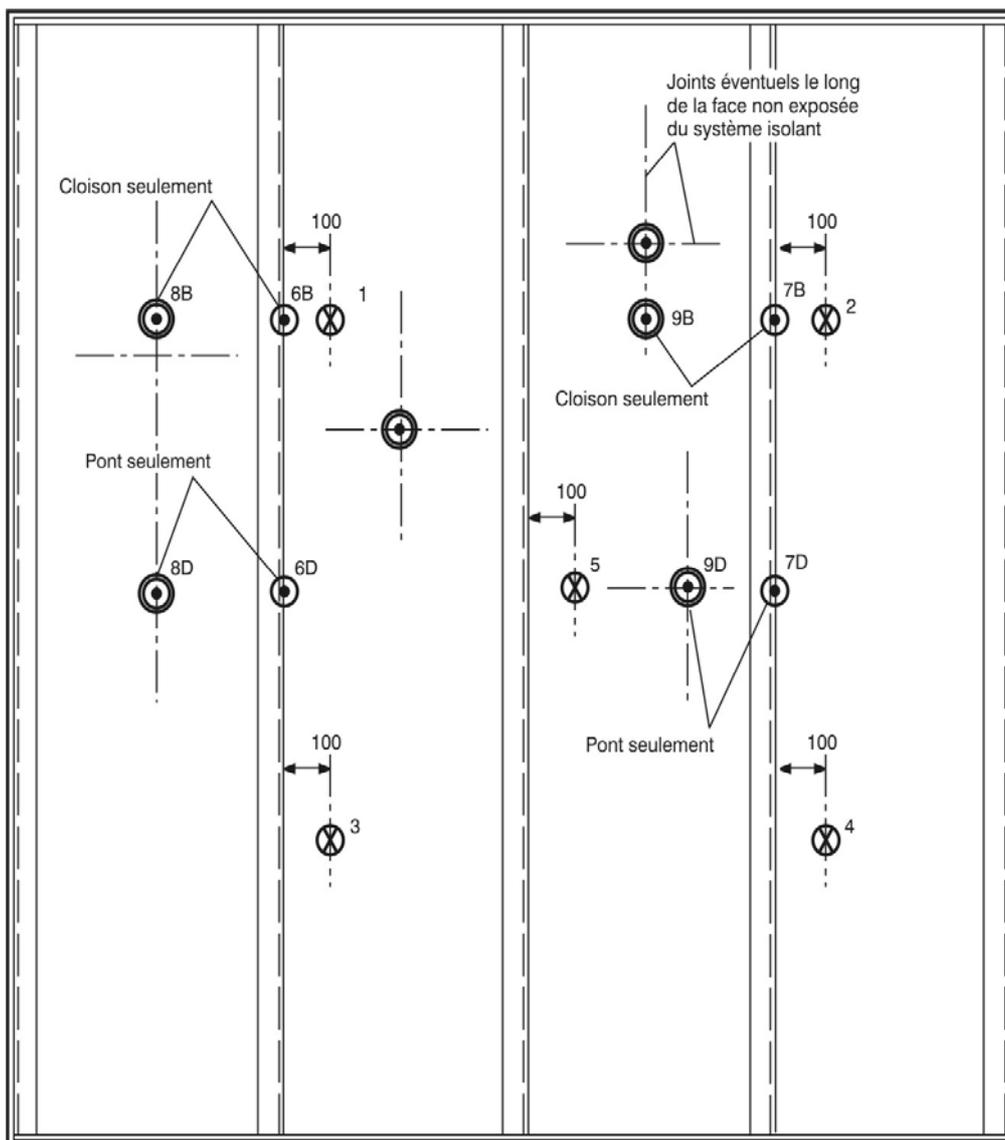
- .1 cinq thermocouples, l'un au centre de l'éprouvette et les quatre autres au centre de chaque quartier de l'éprouvette, tous placés à une distance d'au moins 100 mm de la partie la plus proche des joints;
- .2 deux thermocouples placés chacun sur un joint vertical (longitudinal), le cas échéant, d'un cloisonnement/d'un système isolant et situés, dans le cas d'une cloison, aux trois quarts de la hauteur de l'éprouvette et, dans le cas d'un pont/plafond, au milieu de la longueur; et

- .3 des thermocouples supplémentaires, tels que prescrits aux alinéas 7.6.1.4 à 7.6.1.7 ci-dessus.

7.6.3 **Portes des types "A", "B" et "F"**

Les températures de surface de la face non exposée de l'éprouvette doivent être mesurées par :

- .1 cinq thermocouples, l'un au centre du battant de la porte et les quatre autres au centre de chaque quartier du battant de la porte, tous placés à une distance d'au moins 100 mm du bord du battant de la porte, des raidisseurs, des ferrures des portes et de tout élément spécial ou tout détail particulier de construction;
- .2 si le battant de la porte comporte des raidisseurs, deux thermocouples supplémentaires, à raison d'un par raidisseur, sur la partie centrale de la porte;
- .3 des thermocouples supplémentaires, si le laboratoire d'essai ou l'Administration le juge nécessaire, peuvent être fixés sur des éléments spéciaux ou des détails particuliers de construction si ceux-ci peuvent entraîner des températures supérieures à celles mesurées par les thermocouples mentionnés ci-dessus. Les thermocouples supplémentaires éventuellement fixés sur le dormant de la porte ou en un point quelconque du battant de la porte à moins de 100 mm de la séparation entre le bord du battant et celui du dormant, ne doivent pas servir au classement de l'éprouvette mais uniquement à des fins d'information;
- .4 les thermocouples mentionnés aux alinéas 7.6.3.2 et 7.6.3.3 ci-dessus doivent, si possible, être situés dans la moitié supérieure de l'éprouvette;
- .5 aucun autre thermocouple de la grille d'une porte du type "B" ne doit être placé au-dessus de la zone perforée ni dans un rayon de 100 mm autour de celle-ci;
- .6 les mesures de la température d'une porte comportant une ouverture de ventilation ne doivent pas être prises sur la ou les grilles;
- .7 les portes qui comportent un panneau supérieur doivent toujours être mises à l'essai avec des thermocouples sur la face non exposée du panneau supérieur et des profils à une hauteur de 125 mm au-dessus de la partie supérieure du battant de la porte. La hauteur du panneau supérieur de l'éprouvette devrait être égale ou supérieure à 225 mm; et
- .8 dans le cas d'un assemblage de porte à deux battants, les prescriptions en matière d'essai doivent s'appliquer séparément à chaque battant de porte.



⊗ Thermocouples utilisés pour une hausse maximale de température et pour le calcul de la hausse moyenne de température

⊙ Thermocouples utilisés pour une hausse maximale de température

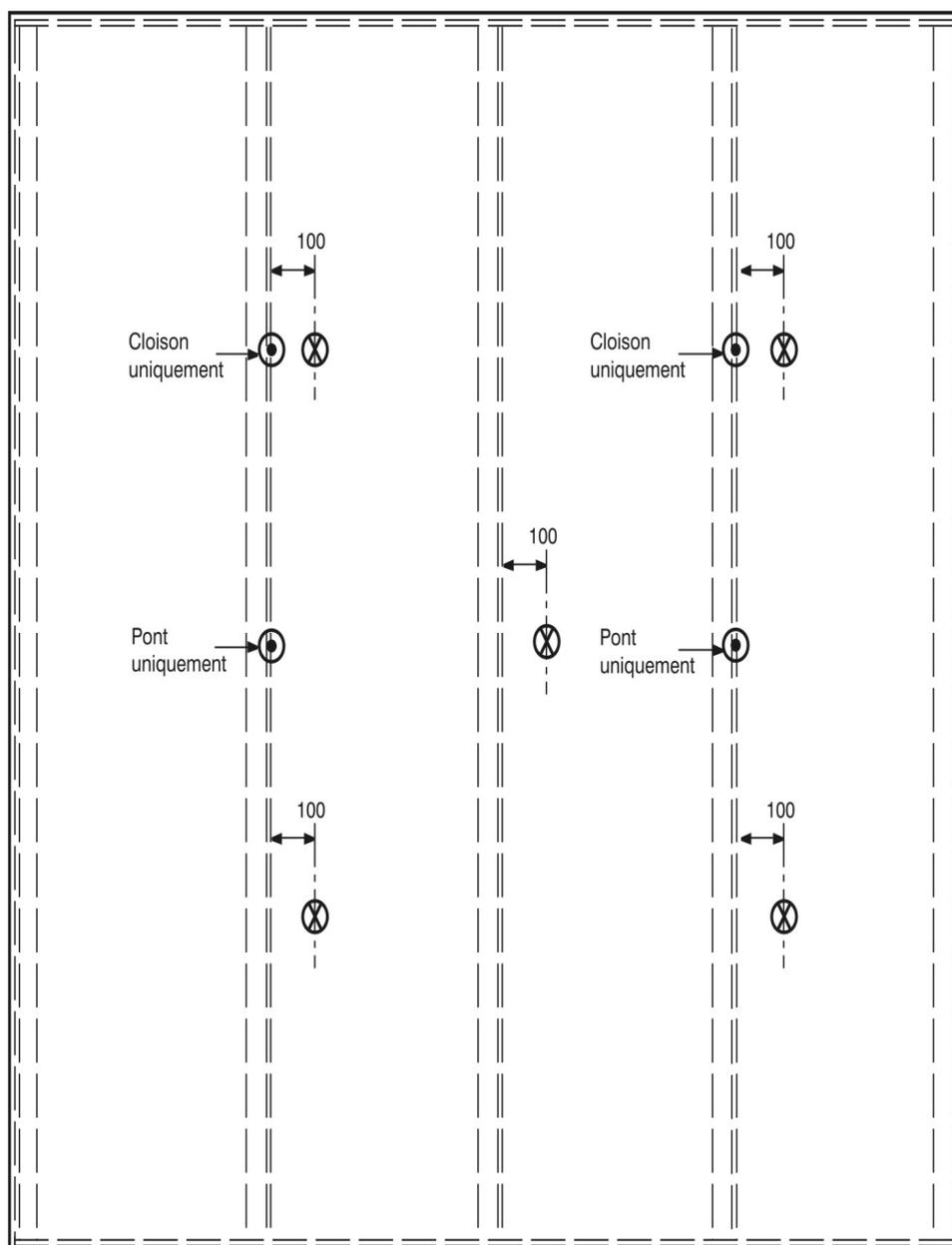
⊕ Thermocouples utilisés pour une hausse maximale de température (Sans objet si le système isolant ne comporte pas de joints)

B : Thermocouples utilisés uniquement pour les essais de cloison

D : Thermocouples utilisés uniquement pour les essais de pont

94035F

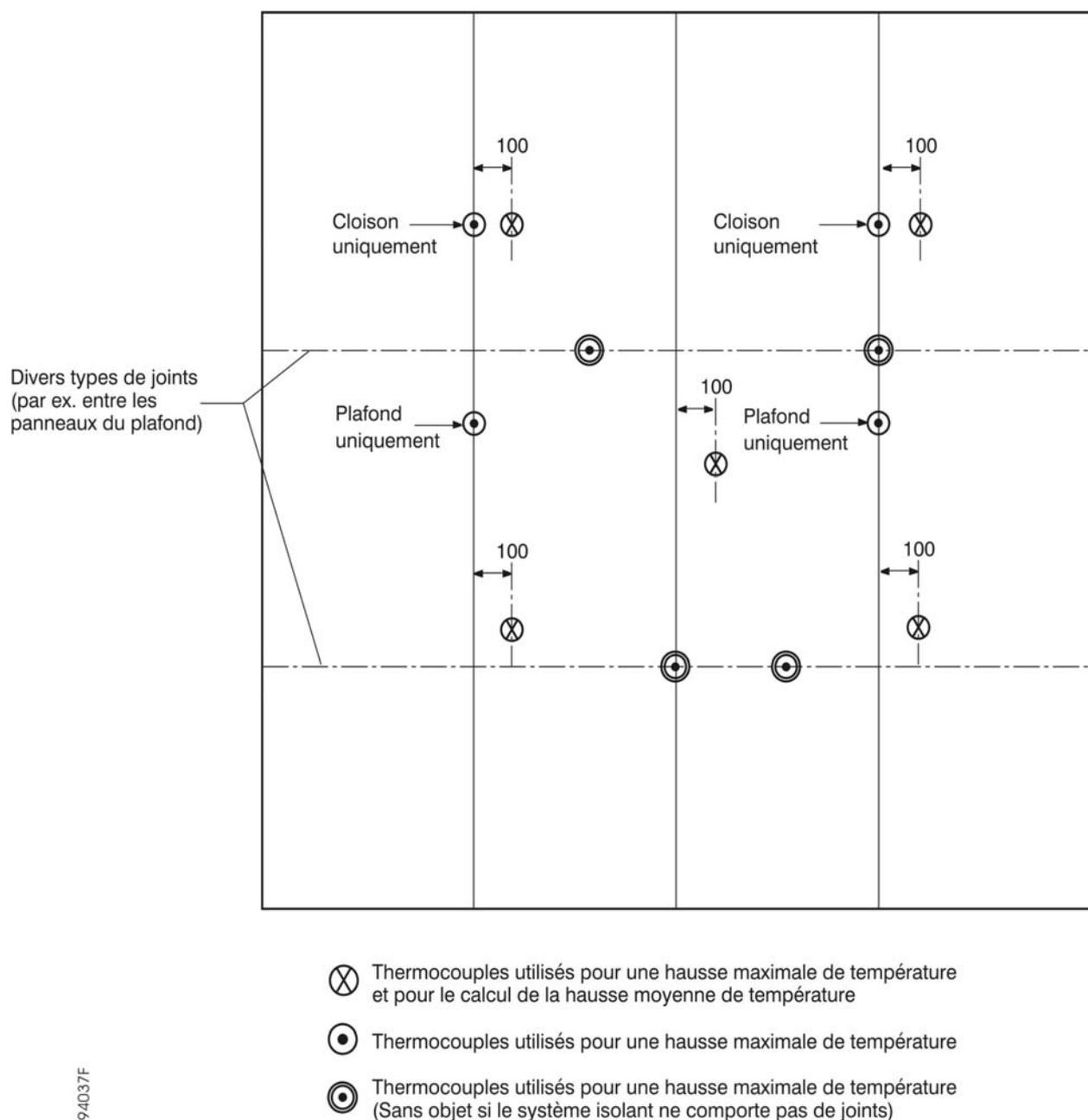
Figure 7 – Emplacement des thermocouples de la face non exposée pour un cloisonnement de type "A" : face isolée vers le laboratoire



94036F

- ⊗ Thermocouples utilisés pour une hausse maximale de température et pour le calcul de la hausse moyenne
- Thermocouples utilisés pour une hausse maximale de température

Figure 8 – Emplacement des thermocouples de la face non exposée pour un cloisonnement de type "A" : face plate de l'âme en acier vers le laboratoire



94037F

Figure 9 – Emplacement des thermocouples de la face non exposée pour les cloisonnements des types "B" et "F"

7.7 Thermocouples permettant de mesurer la température de l'âme

7.7.1 Dans le cas de la mise à l'essai d'une éprouvette ayant une âme autre qu'en acier, les thermocouples doivent être fixés à l'âme en des endroits correspondant aux thermocouples de surface mentionnés à l'alinéa 7.6.1.1.

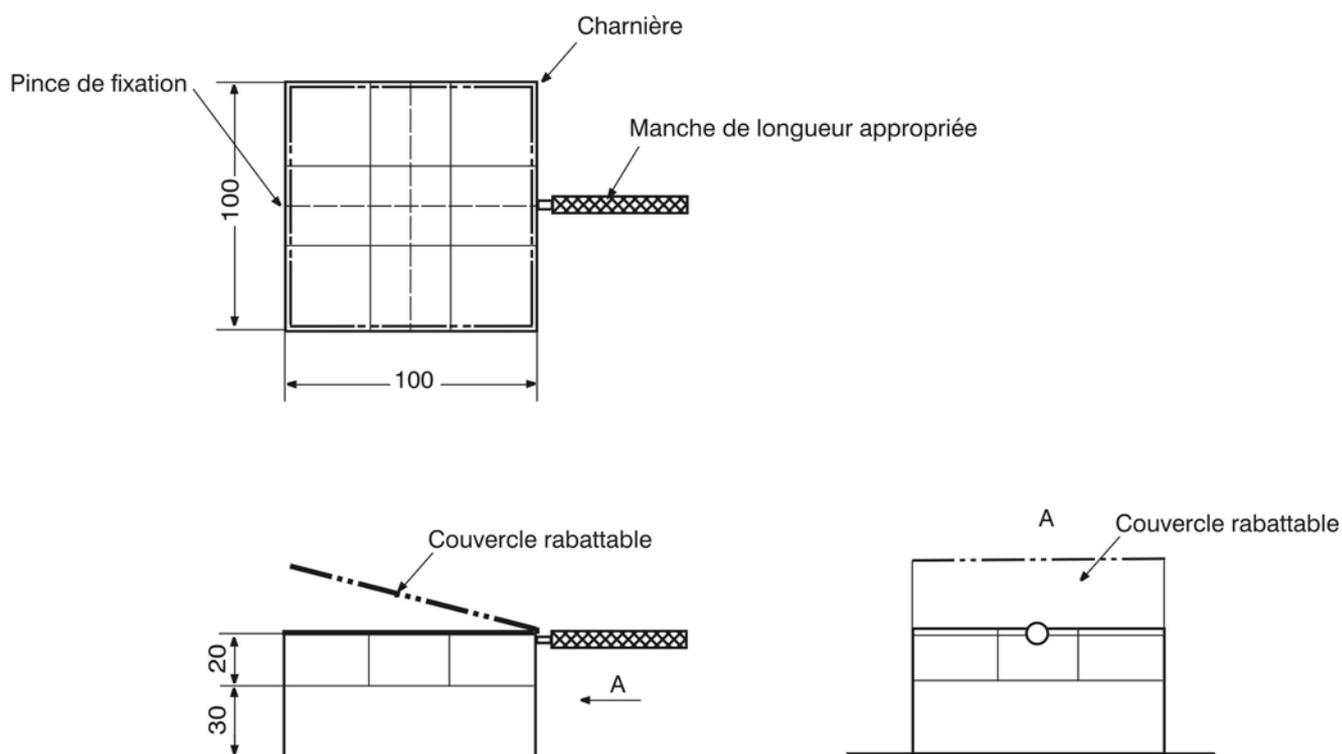
7.7.2 Les thermocouples doivent être fixés de manière que leurs joints chauffés soient fixés aux endroits appropriés par des moyens convenables; ils peuvent même être piqués dans l'âme. Il faut empêcher que les fils deviennent plus chauds que le joint. Les premiers 50 mm doivent être à une température constante.

7.8 Matériel de mesure et d'enregistrement des thermocouples

Le matériel de mesure et d'enregistrement doit être capable de fonctionner dans les limites spécifiées dans la norme ISO 834-1.

7.9 Tampons de coton

Le tampon de coton utilisé pour mesurer l'étanchéité doit être constitué de fibres de coton neuves, non teintées et douces, avoir 20 mm d'épaisseur et 100 mm de côté et peser entre 3 et 4 g. Il faut le conditionner avant l'usage en le séchant dans un four à $100 \pm 5^\circ\text{C}$ pendant au moins 30 min. Après le séchage, il faut le laisser refroidir à la température ambiante dans un dessiccateur où il peut être stocké jusqu'à l'emploi. Pour l'utiliser, il faut le monter dans un cadre métallique muni d'un manche, tel qu'illustré à la figure 10.



94038dF

Liste du matériel :

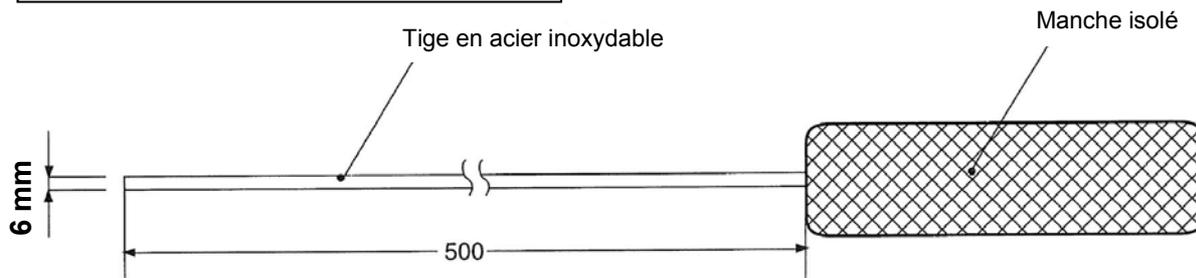
1. Support principal en fil métallique de 1,5 \varnothing
2. Fil métallique de 0,5 \varnothing pour retenir le tampon de coton

Figure 10 – Support de tampon de coton

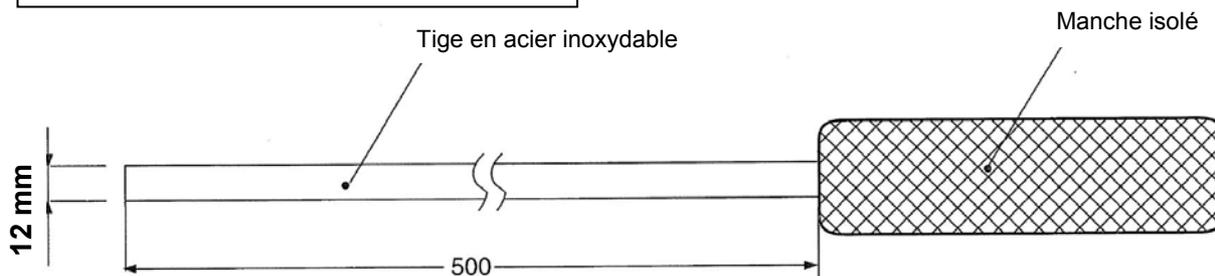
7.10 Calibres de fentes

On doit disposer de trois types de calibres de fentes, tels qu'illustrés à la figure 11, pour mesurer l'étanchéité. Ces calibres doivent être en acier inoxydable et avoir le diamètre spécifié avec une marge de précision de $\pm 0,5$ mm. Ils doivent être pourvus d'un manche.

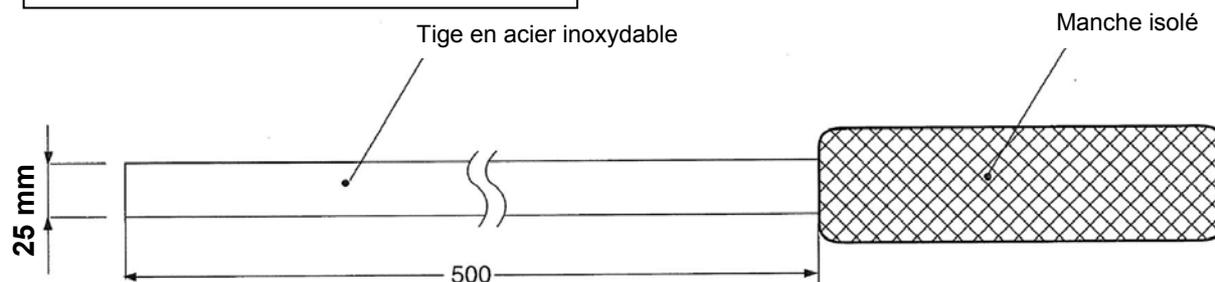
Calibre de fente de 6 mm de diamètre



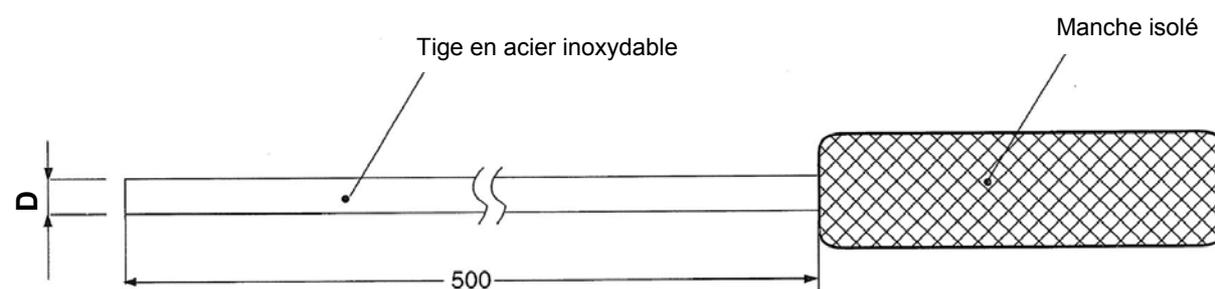
Calibre de fente de 12 mm de diamètre



Calibre de fente de 25 mm de diamètre



Trois types de calibre de fente



No	Calibre de fente	Diamètre de la tige en acier (D) mm
1	ϕ 6 mm	$6 \pm 0,5$
2	ϕ 12 mm	$12 \pm 0,5$
3	ϕ 25 mm	$25 \pm 0,5$

Figure 11 – Calibres de fentes

8 MÉTHODE D'ESSAI

8.1 Généralités

L'essai doit être exécuté de manière générale conformément à la norme internationale ISO 834-1:1999 - Partie 1, telle que modifiée par la présente section. Les méthodes indiquées dans les paragraphes qui suivent complètent les prescriptions de l'ISO, les précisent ou s'en écartent.

8.2 Début de l'essai

8.2.1 Pas plus de cinq minutes avant le début de l'essai, les températures initiales enregistrées par tous les thermocouples doivent être vérifiées pour s'assurer qu'elles concordent et les valeurs doivent être relevées. Des valeurs analogues doivent être obtenues pour toute déformation et l'état initial de l'éprouvette doit être noté.

8.2.2 Au moment de l'essai, la température interne moyenne initiale et la température de la surface non exposée de l'éprouvette doivent être comprises entre 10°C et 35°C et ne doivent pas s'écarter de plus de 5°C de la température ambiante initiale.

8.2.3 Avant le début de l'essai, la température du four doit être inférieure à 50°C. On considère que l'essai commence au moment où est lancé le programme permettant de suivre la courbe thermique normalisée.

8.2.4 Conditions ambiantes

Le laboratoire doit être pratiquement exempt de courants d'air. La température ambiante doit être comprise entre 10°C et 35°C lorsque l'essai commence et au cours de celui-ci la température de tous les éléments de séparation isolés ne doit pas diminuer de plus de 5°C ni augmenter de plus de 20°C tant que ces derniers continuent de satisfaire au critère d'isolation.

8.3 Réglage du four

8.3.1 Température du four

8.3.1.1 La température moyenne du four, telle que déterminée à partir des thermocouples du four décrits au paragraphe 7.3, doit être surveillée et réglée de manière qu'elle soit conforme à l'expression suivante (courbe thermique normalisée) :

$$T = 345 \log_{10} (8t + 1) + 20$$

dans laquelle :

T est la température moyenne du four (°C)
 t est le temps (min)

8.3.1.2 Cette équation donne les valeurs suivantes :

- | | | |
|----|-------------------------------|--------|
| .1 | à la fin des 5 premières min | 576°C; |
| .2 | à la fin des 10 premières min | 679°C; |
| .3 | à la fin des 15 premières min | 738°C; |

- .4 à la fin des 30 premières min 841°C; et
- .5 à la fin des 60 premières min 945°C.

8.3.1.3 L'écart "d", exprimé en pourcentage, entre l'aire sous-tendue par la courbe de température moyenne enregistrée par les thermocouples du four en fonction du temps et l'aire sous-tendue par la courbe thermique normalisée ne doit pas dépasser les limites suivantes :

- | | | |
|----------------------|--------------------------------------|----|
| ± 15 % | à partir de $t = 0$ jusqu'à $t = 10$ | 1) |
| ± (15-0,5 (t-10)) % | à partir de $10 < t \leq 30$ | 2) |
| ± (5-0,083 (t-30)) % | à partir de $30 < t \leq 60$ | 3) |
| ± 2,5 % | à partir de $t = 60$ et plus | 4) |

où :

$$d = (A - A_s) \times 1/A_s \times 100, \text{ et}$$

A est l'aire sous-tendue par la courbe moyenne effective température-temps du four; et

A_s est l'aire sous-tendue par la courbe température-temps normalisée

Toutes les aires doivent être calculées à l'aide de la même méthode, c'est-à-dire par la sommation des aires à des intervalles ne dépassant pas 1 minute.

8.3.1.4 À aucun moment après les dix premières minutes d'essai, la température enregistrée par un thermocouple quelconque ne doit s'écarter de la température correspondante de la courbe température-temps normalisée de plus de $\pm 100^\circ\text{C}$.

8.3.2 **Pression à l'intérieur du four**

8.3.2.1 Un gradient de pression linéaire existe sur la hauteur du four et bien que ce gradient varie légèrement en fonction de la température du four, une valeur moyenne de 8 Pa par mètre de hauteur peut être prise comme hypothèse pour évaluer les conditions de pression à l'intérieur du four. La valeur de la pression à l'intérieur du four doit être la valeur moyenne nominale, quelles que soient les fluctuations rapides de pression dues à la turbulence, etc., et doit être établie par rapport à la pression à l'extérieur du four à la même hauteur. Cette pression doit être surveillée et réglée en permanence et, dans les cinq minutes qui suivent le début de l'essai, la pression voulue doit être obtenue avec des variations ne dépassant pas ± 5 Pa et, dans les dix minutes qui suivent le début de l'essai, la pression voulue doit être obtenue et maintenue avec des variations ne dépassant pas ± 3 Pa.

8.3.2.2 Dans le cas des éprouvettes orientées verticalement, le four doit fonctionner de manière qu'une pression égale à 0 soit établie à une hauteur de 500 mm au-dessus du niveau du plancher fictif de l'éprouvette. Toutefois, dans le cas des éprouvettes d'une hauteur supérieure à 3 m, la pression au sommet de l'éprouvette ne doit pas être supérieure à 20 Pa et la hauteur de l'axe de pression neutre doit être ajustée en conséquence.

8.3.2.3 Dans le cas des éprouvettes orientées horizontalement, le four doit fonctionner de manière à ce qu'une pression de 20 Pa soit établie à un niveau de 100 mm au-dessous de la face inférieure de l'éprouvette.

8.4 Mesures et observations effectuées sur l'éprouvette

8.4.1 *Température*

8.4.1.1 Toutes les mesures de la température doivent être enregistrées à des intervalles ne dépassant pas 1 minute.

8.4.1.2 La hausse de température sur la surface non exposée de l'éprouvette doit être calculée d'après la température indiquée individuellement par chaque thermocouple. La hausse moyenne de température sur la surface non exposée doit être calculée comme étant la moyenne des hausses de température enregistrées par chaque thermocouple utilisé pour mesurer la température moyenne.

8.4.1.3 Dans le cas des cloisonnements du type "A", à l'exclusion des portes, la hausse moyenne de température sur la face non exposée de l'éprouvette doit être calculée d'après la température indiquée par les thermocouples spécifiés à l'alinéa 7.6.1.1 seulement.

8.4.1.4 Dans le cas des cloisonnements des types "B" et "F", à l'exclusion des portes, la hausse moyenne de température sur la face non exposée de l'éprouvette doit être calculée d'après la température indiquée par les thermocouples spécifiés à l'alinéa 7.6.2.1 seulement.

8.4.1.5 Dans le cas des portes des types "A", "B" et "F", la hausse moyenne de température sur la face non exposée de l'éprouvette doit être calculée d'après la température indiquée par les thermocouples spécifiés à l'alinéa 7.6.3.1 seulement. Dans le cas d'une porte à deux battants, les dix thermocouples placés sur les deux battants de la porte doivent être utilisés pour ce calcul.

8.4.2 *Inflammation de la face non exposée*

La production de flammes et la durée de l'inflammation sur la surface non exposée, y compris leur emplacement, doivent être enregistrées. S'il est difficile d'établir la présence de flammes, il faut appliquer le tampon de coton sur la zone en question pour voir si le tampon s'enflamme.

8.4.3 *Tampon de coton*

8.4.3.1 Les essais effectués avec le tampon de coton servent à indiquer si les fissures et les fentes qui se forment sur l'éprouvette sont susceptibles de laisser passer des gaz chauds qui pourraient provoquer l'inflammation de matériaux combustibles.

8.4.3.2 Au cours de l'essai, on place le cadre dans lequel est monté le tampon de coton contre la surface de l'éprouvette, à côté de la fente ou de l'inflammation sous observation, pendant 30 s ou jusqu'à ce que le tampon s'enflamme (si cette inflammation se produit avant la fin des 30 s). On peut légèrement ajuster la position de manière à ce que les gaz chauds aient un effet maximal. Le tampon ne doit être utilisé qu'une seule fois.

8.4.3.3 Il n'est pas nécessaire d'utiliser de tampon de coton sur la face non exposée après la période nécessaire à la classification du produit en tant que matériau d'isolation.

8.4.3.4 Lorsque la surface de l'éprouvette présente des irrégularités au voisinage de la fente, il faut veiller à ce que les pieds du support soient placés de manière à maintenir la distance entre le tampon et toute partie de la surface de l'éprouvette pendant que l'on effectue les relevés.

8.4.3.5 Le tampon doit être appliqué librement; il ne doit pas nécessairement être parallèle à la surface de l'éprouvette et les fissures ou les fentes ne doivent pas toujours se trouver en face du centre du tampon. Le tampon doit être placé dans le flux de gaz chauds mais ne doit jamais être situé de manière à se trouver en un endroit quelconque à moins de 25 mm de tout point de l'éprouvette. Par exemple, pour évaluer de manière adéquate une fuite de gaz chauds autour d'une porte, il peut être nécessaire d'utiliser le tampon à la fois parallèlement et perpendiculairement par rapport à la face de la porte ou éventuellement à angle oblique dans les limites du dormant de la porte.

8.4.3.6 L'opérateur peut effectuer un "dépistage" pour évaluer l'étanchéité de l'éprouvette en appliquant sélectivement et brièvement le tampon sur les zones présentant un risque de défaillance et/ou en déplaçant le tampon au-dessus et autour de ces zones. La carbonisation du tampon pourrait indiquer une défaillance imminente, mais un tampon neuf doit être utilisé de la manière prescrite pour confirmer une défaillance de l'étanchéité.

8.4.4 **Calibres de fentes**

8.4.4.1 Les essais effectués avec des calibres de fentes sont utilisés pour indiquer si les fissures et les fentes de l'éprouvette sont de dimensions telles qu'elles pourraient entraîner le passage de gaz chauds susceptibles d'entraîner une inflammation de matériaux combustibles.

8.4.4.2 Les calibres de fentes doivent être utilisés à des intervalles qui seront déterminés par le taux apparent de détérioration de l'éprouvette. Deux calibres de fentes doivent être utilisés, l'un à la suite de l'autre, et sans forcer pour déterminer :

- .1 si l'on peut faire passer le calibre de 6 mm à travers l'éprouvette jusque dans le four et le déplacer sur une distance de 150 mm le long de la fente; ou
- .2 si l'on peut faire passer le calibre de 25 mm à travers l'éprouvette jusqu'au four.

Tout léger obstacle au passage du calibre qui aurait un effet négligeable ou nul sur l'émission de gaz chauds à travers la fente ne doit pas être pris en compte, par exemple petite attache à travers un joint de construction qui s'est ouvert à la suite d'une déformation.

8.4.4.3 Si les fentes des cloisonnements des types "A" ou "B" sont scellées partiellement ou totalement par des matériaux intumescents, il doit être procédé à l'essai effectué avec des calibres de fentes comme s'il n'y avait pas de matériaux intumescents.

8.4.4.4 Dans le cas de portes entourées d'un dormant sur trois côtés, la modification de la fente à la partie inférieure de la porte, mesurée à l'aide d'un calibre de fente maintenu horizontalement, ne doit pas être supérieure à 12 mm le long du bord inférieur de la porte. On peut utiliser un calibre de fente de 12 mm pour évaluer l'augmentation de la fente. Les bords de la porte situés au dessus du plan horizontal le long de la partie inférieure de la porte devraient être vérifiés de la même manière que pour la porte entourée d'un dormant sur quatre côtés.

Note : Si la porte est montée avec une fente de 13 mm, le calibre de fente de 25 mm peut être utilisé afin de déterminer une modification inacceptable de la fente.

8.4.5 **Déformation**

La déformation d'une éprouvette des types "A" "B" ou "F" et, en outre, dans le cas d'une porte, le déplacement maximal de chaque coin du battant de la porte par rapport au dormant,

doivent être enregistrés au cours de l'essai. Ces déformations et déplacements doivent être mesurés avec une précision de ± 2 mm.

8.4.6 **Comportement général**

Il faut observer le comportement général de l'éprouvette au cours de l'essai et noter les phénomènes tels que craquage, fusion ou ramollissement des matériaux, écaillage ou carbonisation etc., des matériaux de construction de l'éprouvette. Il faut noter dans le procès-verbal si la face non exposée dégage de la fumée. Toutefois, l'essai n'est pas destiné à indiquer l'ampleur éventuelle des risques dus à ces facteurs.

8.5 **Durée de l'essai**

8.5.1 **Cloisonnements du type "A"**

Pour tous les cloisonnements du type "A", y compris ceux comportant des portes, l'essai doit se poursuivre pendant au moins 60 min. Toutefois, dans le cas d'une éprouvette d'un cloisonnement du type "A" dont l'âme en acier ne présente pas d'ouverture (par exemple, qui ne comporte pas de porte) et qui est isolé sur la face exposée seulement (c'est-à-dire que l'âme en acier constitue la face non exposée de la construction), il est permis d'arrêter l'essai avant 60 min lorsque les limites de la hausse de température de la face non exposée ont été dépassées.

8.5.2 **Cloisonnements des types "B" et "F"**

Pour tous les cloisonnements des types "B" et "F", y compris ceux comportant des portes, l'essai doit se poursuivre pendant 30 min au minimum.

8.5.3 **Fin de l'essai**

Il pourra être mis fin à l'essai pour l'un ou plusieurs des motifs suivants :

- .1 sécurité du personnel ou dommage imminent risquant d'être causé au matériel;
- .2 il a été satisfait aux critères retenus; ou
- .3 demande de la part de celui qui a pris l'initiative de l'essai.

L'essai pourra se poursuivre s'il est impossible, au titre de l'alinéa .2, d'obtenir des données supplémentaires.

9 **PROCÈS-VERBAL D'ESSAI**

Le procès-verbal d'essai doit au moins comporter les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir.

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 3 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;

- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et/ou l'identification du produit mis à l'essai;
- .7 le nom du fabricant de l'éprouvette et des produits et composants utilisés pour la construire;
- .8 le type de produit, par exemple, cloison, plafond, porte, fenêtre, passage de gaine, etc.;
- .9 norme d'intégrité au feu de l'essai, par exemple "type A", "type B", "type F", etc.;
- .10 détails de construction de l'éprouvette, y compris une description et des croquis et les caractéristiques principales des éléments. Tous les renseignements demandés à la section 2 doivent être donnés. La description et les croquis qui sont inclus dans le procès-verbal d'essai doivent, dans la mesure du possible, se fonder sur les renseignements obtenus à l'issue d'un examen de l'éprouvette. Lorsque des croquis complets et détaillés ne sont pas inclus dans le procès-verbal, le laboratoire doit authentifier les croquis du demandeur et garder au moins une copie du ou des croquis authentifiés; dans ce cas, le procès-verbal doit comporter une référence du ou des croquis du demandeur ainsi qu'une déclaration indiquant la méthode d'authentification des croquis;
- .11 toutes les propriétés des matériaux utilisés qui ont une influence sur le comportement au feu de l'éprouvette ainsi que les mesures de l'épaisseur, de la densité et, s'il convient, de la teneur en humidité et/ou en matières organiques du ou des matériaux isolants, telles qu'elles ont été établies par le laboratoire d'essai;
- .12 la date d'arrivée de l'éprouvette;
- .13 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
- .14 la date de l'essai;
- .15 les résultats des essais :
 - .1 renseignements concernant l'emplacement de tous les thermocouples fixés sur l'éprouvette, ainsi que données (présentées sous forme de tableau) obtenues à partir de chaque thermocouple pendant l'essai. Une description graphique des données obtenues peut aussi être incluse. Un croquis illustrant clairement les emplacements des divers thermocouples et les identifiant par rapport aux données température/temps doit être inclus;
 - .2 les hausses moyenne et maximale de température et la hausse moyenne de la température de l'âme, selon qu'il convient, enregistrées à la fin des périodes de temps correspondant à chaque classification (voir la section 3 de la partie 3) ou, si l'essai est interrompu du fait du dépassement des limites spécifiées, les laps de temps au bout desquels ces limites ont été dépassées;

.3 la déformation maximale de l'éprouvette. Pour les portes, la déformation maximale au centre de la porte échantillon et le déplacement maximal de chaque coin du battant de la porte par rapport au dormant; et

.16 la classification obtenue par l'éprouvette doit indiquer la norme et l'orientation du cloisonnement, par exemple "pont du type A-60".

Il faut utiliser la formule ci-après, qui comporte une clause concernant l'incombustibilité, pour présenter les résultats dans le procès-verbal sous la rubrique "Classification" :

"Un pont construit de la manière décrite dans le présent procès-verbal peut être considéré comme un pont du type A-60 conformément à la partie 3 de l'Annexe 1 du Code FTP de 2010, si tous les matériaux satisfont aux dispositions du paragraphe 3.5.1 de la partie 3 de cette annexe.";

.17 nom du représentant de l'Administration présent au cours de l'essai. Si l'Administration exige une notification préalable à la réalisation d'un essai et si un représentant de l'Administration n'assiste pas à l'essai, cela doit être mentionné dans le procès-verbal de la manière suivante :

"Le/la... (nom de l'Administration)... a été notifié(e) de l'intention d'effectuer l'essai décrit dans le présent procès-verbal et n'a pas jugé nécessaire d'envoyer un représentant pour assister à cet essai"; et

.18 la déclaration :

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

APPENDICE 2

MISE À L'ESSAI DES FENÊTRES, DES VOLETS D'INCENDIE, DES PASSAGES DE TUYAUX ET DE CONDUITS ET DES CHEMINS DE CÂBLES

INTRODUCTION

Le présent appendice porte sur la mise à l'essai des fenêtres, des volets d'incendie, des passages de tuyaux et des chemins de câbles, qui peuvent tous être incorporés dans des cloisonnements du type "A".

Bien que le texte du présent appendice ne mentionne que les cloisonnements du type "A", ses prescriptions peuvent être appliquées par analogie à la mise à l'essai des fenêtres, des volets d'incendie, des passages de tuyaux et des chemins de câbles incorporés dans des cloisonnements du type "B", selon qu'il convient.

La mise à l'essai de ces éléments et l'établissement des procès-verbaux d'essai doivent, en règle générale, satisfaire aux prescriptions de l'appendice 1 de la présente partie. Au cas où une interprétation ou une adaptation de ces prescriptions et/ou des prescriptions supplémentaires seraient nécessaires, il faut se reporter aux dispositions du présent appendice.

Étant donné qu'il n'est pas possible de faire apparaître dans les éprouvettes à petite échelle les déformations subies par l'âme au cours des essais effectués conformément aux méthodes indiquées dans le présent appendice, tous les essais des éléments visés par le présent appendice doivent être exécutés sur des éléments installés en vraie grandeur comme il est spécifié dans l'appendice 1.

A.1 - FENÊTRES

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Le terme "fenêtre" désigne les fenêtres, les hublots et toutes autres ouvertures vitrées prévues dans des cloisons du type "A" pour laisser passer la lumière ou permettre de voir. Les fenêtres aménagées dans des portes du type "A" sont considérées comme faisant partie de la porte et doivent être mises à l'essai en étant installées dans la porte appropriée.

1.2 La méthode adoptée pour la mise à l'essai des fenêtres doit, en règle générale, satisfaire aux prescriptions applicables à la mise à l'essai des portes du type "A", selon qu'il convient.

2 NATURE DES ÉPROUVETTES

2.1 Dimensions

2.1.1 L'essai doit être effectué sur la fenêtre de dimensions maximales (largeur et hauteur) pour laquelle l'approbation est sollicitée.

2.1.2 L'essai doit être effectué sur une fenêtre ayant les dimensions maximales (largeur et hauteur) et le type de vitre et/ou l'épaisseur minimale de vitre ou les vitres et les interstices, selon le cas, pour lesquels l'approbation est sollicitée. Les résultats des essais ainsi obtenus doivent, par analogie, permettre d'approuver des fenêtres du même type qui ont des dimensions moindres (hauteur et largeur) et une épaisseur de vitre égale ou supérieure.

2.2 Conception

2.2.1 La cloison qui comporte la fenêtre doit être isolée selon la norme A-60 sur la face renforcée, qui doit être la face exposée aux conditions d'échauffement de l'essai. Il s'agit là de l'utilisation la plus courante des fenêtres à bord des navires. Dans certains cas particuliers, l'Administration peut juger approprié de mettre la fenêtre à l'essai dans une cloison isolée sur la face non exposée de l'âme, telle que la fenêtre située sur la cloison-fronton du navire-citerne ou dans des cloisons autres que des cloisons du type A-60.

2.2.2 La fenêtre doit être montée dans la cloison illustrée à la figure 1 de l'appendice 1, à la hauteur prévue dans la pratique. Si cette hauteur n'est pas connue, la fenêtre doit être placée de façon que la partie supérieure de son cadre soit aussi près que possible du sommet de la cloison, mais pas à moins de 300 mm.

3 APPAREILLAGE

Lorsque l'Administration exige qu'une fenêtre satisfasse à une norme autre que la norme A-0, les thermocouples doivent être fixés à la vitre de la fenêtre, comme il est spécifié pour le battant d'une porte. En outre, des thermocouples doivent être installés sur le cadre de la fenêtre, dont un à mi-distance de chaque bord. Lorsqu'il s'agit de fenêtres comportant traverses et/ou montants, cinq thermocouples doivent être fixés sur chaque carreau, comme il est spécifié pour le battant d'une porte, et en plus des thermocouples fixés au cadre de la fenêtre, un seul thermocouple doit être fixé au milieu de la longueur de chaque traverse ou montant.

4 MÉTHODE D'ESSAI

4.1 Température

Pour le calcul de la hausse moyenne de température sur la face non exposée, seuls les thermocouples fixés sur la vitre ou les carreaux de la fenêtre doivent être utilisés.

4.2 Tampon de coton et calibres de fentes

Dans le cas des fenêtres qui satisfont à la norme "A-0", l'essai du tampon de coton n'est pas exigé pour évaluer l'étanchéité d'une fenêtre étant donné que le rayonnement à travers la vitre pourrait suffire pour causer l'inflammation du tampon de coton. Dans de tels cas, les fissures ou les fentes des fenêtres ne doivent pas permettre la pénétration d'un calibre de la manière décrite au paragraphe 8.4.4 de l'appendice 1.

5 ESSAI AU JET D'EAU

5.1 Généralités

Cette méthode est facultative mais peut être exigée par certaines Administrations pour les fenêtres installées dans des parties données d'un navire. La fenêtre est soumise à l'impact, à l'érosion et à l'effet de refroidissement provoqués par un jet d'eau.

5.2 Méthode d'essai

5.2.1 L'essai au jet d'eau doit être effectué sur la face exposée de l'éprouvette immédiatement après la fin de la période d'échauffement et, en tout cas, dans un délai n'excédant pas 1,5 minute.

5.2.2 Le jet d'eau est projeté au moyen d'une manche d'incendie ordinaire, munie d'un ajutage de 19 mm à embout de forme conique standard à alésage lisse et sans renflement à l'orifice. L'orifice de l'ajutage doit être à 6 m du centre de l'éprouvette, l'axe de l'ajutage étant perpendiculaire à la face exposée de l'éprouvette.

5.2.3 La pression de l'eau à l'ajutage doit être de 310 kPa, cette pression étant mesurée pendant la projection d'eau.

5.2.4 Le jet d'eau doit être dirigé sur la surface de l'éprouvette pendant 0,65 min par mètre carré de surface exposée. Il doit d'abord être dirigé sur le centre puis sur toutes les parties de la face exposée, les changements de direction se faisant lentement.

5.3 Critères de comportement

5.3.1 Pour le calcul de la hausse moyenne de température sur la face non exposée, seuls les thermocouples fixés sur la vitre ou les carreaux de la fenêtre doivent être utilisés.

5.3.2 Pour pouvoir apprécier la hausse maximale de température sur la face non exposée, il faut utiliser tous les thermocouples fixés sur la vitre ou les carreaux de la fenêtre et sur le cadre et les traverses et montants de la fenêtre.

5.3.3 On considère que l'éprouvette a subi avec succès l'essai du jet d'eau s'il ne se produit, pendant l'application de ce jet, aucune fente par laquelle l'eau projetée s'écoulerait sur la surface non exposée.

5.3.4 On doit considérer que la fenêtre n'a pas subi avec succès l'essai au jet d'eau s'il se forme une fente par laquelle une quantité d'eau notable en provenance du jet s'écoule au-delà de la surface non exposée pendant l'essai au jet d'eau. Il n'est pas nécessaire d'utiliser des calibres de fentes pendant ou après l'essai au jet d'eau.

A.II - VOLETS D'INCENDIE

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Il peut être nécessaire de percer des cloisonnements du type "A" pour le passage des conduits de ventilation et il faut veiller à ce que leur aptitude à satisfaire aux critères d'étanchéité spécifiés dans la section 3 de la partie 3 ne s'en trouve pas compromise. Des dispositions doivent aussi être prises pour s'assurer qu'au cas où un incendie se déclare dans un conduit de ventilation ou gagne ce conduit, il ne puisse se propager à travers le cloisonnement par ce conduit.

1.2 Pour répondre à ces conditions, les volets d'incendie sont installés ou fixés dans des manchons ou des gaines qui sont soudés à l'âme et isolés selon la même norme que le cloisonnement.

2 NATURE DES ÉPROUVETTES

2.1 Dimensions

Pour chaque type de volet d'incendie faisant l'objet d'une demande d'approbation, des volets ayant les dimensions maximales (largeur et hauteur ou diamètre) doivent être mis à l'essai en position verticale et en position horizontale.

2.2 Conception

2.2.1 Une cloison qui comporte un volet d'incendie doit être construite conformément au paragraphe 2.1 de l'appendice 1 et doit être isolée selon la norme A-60 sur la face renforcée qui doit être la face qui n'est pas exposée aux conditions d'échauffement de l'essai. Un pont qui comporte un volet d'incendie doit être construit conformément au paragraphe 2.2 de l'appendice 1 et être isolé selon la norme A-60 sur la face renforcée qui doit être la face qui est exposée aux conditions d'échauffement de l'essai.

2.2.2 Les volets d'incendie doivent être incorporés ou fixés dans des gaines ou dans un manchon qui doivent être soudés ou chevillés à l'âme.

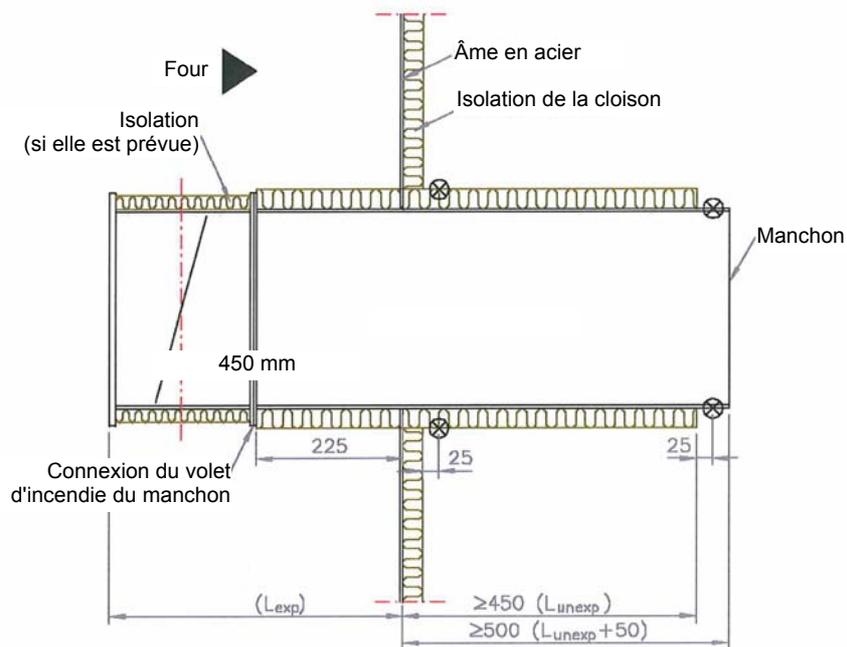
Longueur du côté non exposé (L_{unexp}) = (450 mm ou une longueur d'isolation nécessaire pour un volet mis à l'essai) + 50 mm.

L'épaisseur de la gaine ou du manchon doit être comme suit :

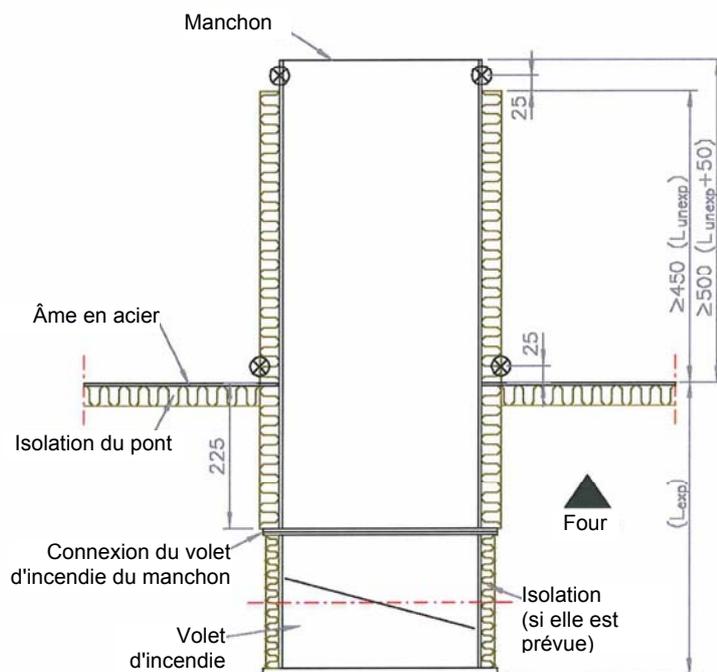
Largeur ou diamètre du conduit	Épaisseur minimale de la gaine
jusqu'à 300 mm au maximum	3 mm
760 mm ou plus	5 mm

Lorsque la largeur ou le diamètre des conduits sont supérieurs à 300 mm mais inférieurs à 760 mm, l'épaisseur de la gaine ou du manchon doit être obtenue par interpolation.

La gaine ou le manchon doivent être isolés de la manière illustrée à la figure A1.



Éprouvette de cloison



Éprouvette de pont

L_{unexp} = longueur d'isolation nécessaire pour un volet mis à l'essai

L_{exp} = 225 m + la longueur du corps d'un volet

Figure A1 – Volets d'incendie : isolation des éprouvettes et emplacement des thermocouples sur la face non exposée

2.2.3 Les gaines ou les manchons (y compris l'isolation) doivent être placés uniquement dans la moitié supérieure d'une cloison. Lorsqu'une cloison comporte plusieurs volets d'incendie, les bords supérieurs de tous les volets d'incendie devraient, dans la mesure du possible, être situés à la même hauteur. Ils ne doivent pas se trouver à moins de 200 mm des bords d'une cloison ou d'un pont. Lorsque plusieurs volets d'incendie doivent être mis à l'essai simultanément dans un même cloisonnement, la distance séparant les gaines ou les manchons adjacents (y compris l'isolation) ne doit pas être inférieure à 200 mm.

2.2.4 Les volets d'incendie doivent être placés du côté exposé de la cloison ou du pont. La distance entre le centre du volet d'incendie et l'âme doit être d'au moins 225 mm.

Le dispositif de commande d'un volet d'incendie est placé du côté exposé du cloisonnement. Lorsqu'un volet d'incendie est monté dans la cloison, l'élément fusible doit être placé au point le plus bas du volet d'incendie comme dans la pratique.

2.2.5 Les volets d'incendie à commande automatique doivent être en position ouverte au début de l'essai et doivent être fermés par un dispositif automatique. Le volet doit être en position fermée dans les deux minutes qui suivent le début de l'essai. Si le volet d'incendie ne parvient pas à se fermer dans les deux minutes qui suivent le début de l'essai, il doit être jugé avoir échoué et l'essai doit être abandonné.

2.2.6 Les volets d'incendie à commande manuelle doivent être en position fermée au bout d'une minute d'essai.

3 APPAREILLAGE

3.1 Emplacement des thermocouples sur l'éprouvette

3.1.1 Pour chaque volet d'incendie, deux thermocouples, dans le cas où la largeur ou le diamètre du volet n'est pas supérieur à 200 mm et quatre thermocouples, lorsque l'une de ces grandeurs est supérieure à 200 mm, doivent être fixés sur la face non exposée à chacun des emplacements ci-après :

- .1 à la surface du matériau isolant dont est pourvu la gaine ou le manchon, à une distance de 25 mm de la surface non exposée des cloisons; et
- .2 à la surface de la gaine ou du manchon, à une distance de 25 mm de l'endroit où la gaine ou le manchon sort de son isolation.

3.1.2 Pour les volets d'incendie d'une dimension supérieure à 200 mm, il faut installer quatre thermocouples, à chacun des emplacements indiqués aux paragraphes 3.1.1.1 et 3.1.1.2. Un de ces thermocouples doit être fixé au centre de chaque côté de la gaine ou du manchon.

3.1.3 Pour les volets d'incendie d'une dimension non supérieure à 200 mm, il faut installer deux thermocouples, à chacun des emplacements indiqués aux paragraphes 3.1.1.1 et 3.1.1.2. Un de ces thermocouples doit être fixé au centre des côtés opposés de la gaine ou du manchon et, dans le cas des volets d'incendie montés dans les cloisons, il doit être situé sur la face supérieure et sur la face inférieure de la gaine ou du manchon.

4 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

4.1 Il ne sera pas toujours possible d'utiliser l'essai du tampon de coton pour évaluer l'étanchéité d'un volet d'incendie, car le rayonnement à travers le volet pourrait suffire pour

causer l'inflammation du tampon de coton. Dans de tels cas, les fissures ou les fentes apparaissant dans le volet d'incendie ne doivent pas permettre la pénétration d'un calibre de la manière décrite au paragraphe 8.4.4 de l'appendice 1.

4.2 Le comportement des volets d'incendie peut être jugé d'après leur aptitude à satisfaire à la fois aux critères d'isolation et d'étanchéité ou uniquement aux critères d'étanchéité, selon les prescriptions établies par l'Administration.

4.3 S'il est nécessaire d'évaluer le degré d'isolation, le critère doit être le suivant : l'isolation doit être suffisante pour que la hausse de température ne dépasse pas de plus de 180°C la température initiale en un point quelconque de la surface. L'élévation moyenne de température ne doit pas être utilisée dans ce contexte.

A.III - PASSAGES DE TUYAUX ET DE CONDUITS

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Des ouvertures doivent parfois être prévues dans des cloisonnements du type "A" pour permettre le passage des tuyaux et de conduits et il est nécessaire de rétablir l'isolation et/ou l'étanchéité du cloisonnement à l'endroit où il est traversé par le tuyau ou le conduit.

1.2 Les Administrations peuvent exiger différentes conditions pour la classification des passages de tuyaux et de conduits, par exemple, en fonction du diamètre du tuyau et selon que ceux-ci sont fixés directement ou non à l'âme.

1.3 Les paragraphes suivants de la présente section, bien qu'ils ne mentionnent que les passages de tuyaux, doivent s'entendre comme s'appliquant également aux conduits.

2 NATURE DES ÉPROUVETTES

2.1 Dimensions

Pour chaque type de passage de tuyaux faisant l'objet d'une demande d'approbation, des passages de tuyaux ayant les dimensions maximales et minimales (largeur et hauteur ou diamètre) doivent être mis à l'essai en position verticale et en position horizontale.

2.2 Conception

2.2.1 Une cloison qui comporte un passage de tuyaux doit être construite conformément au paragraphe 2.1.1 de l'appendice 1 et être isolée selon la norme "A-60" sur la face renforcée, qui doit être la face qui n'est pas exposée aux conditions d'échauffement de l'essai. Un pont qui comporte un passage de tuyaux doit être construit conformément au paragraphe 2.2.1 de l'appendice 1 et doit être isolé selon la norme "A-60" sur la face renforcée, qui doit être la face qui est exposée aux conditions d'échauffement de l'essai.

2.2.1.1 Il est recommandé d'aménager des passages de tuyaux conformes à la norme "A-0" dans les cloisons/ponts non isolés (A-0). Si ces passages de tuyaux sont mis à l'essai en tant que passages du type "A-60", toute isolation installée (sur le passage lui-même et à 200 mm autour) doit également être installée pour des passages conformes à la norme "A-0".

2.2.1.2 Les passages "A-0" ne doivent pas être approuvés sans essai "A-0" même s'ils ont été mis à l'essai et approuvés pour la classe "A-60".

2.2.2 Les passages de tuyaux doivent être situés uniquement dans la moitié supérieure d'une cloison mais ne doivent pas se trouver à moins de 200 mm des bords d'une cloison ou d'un pont. Lorsque plusieurs passages de tuyaux doivent être mis à l'essai simultanément dans un même cloisonnement, la distance séparant les passages adjacents ne doit pas être inférieure à 200 mm. Ces deux mesures doivent représenter la distance par rapport à la partie la plus proche du système de passages, y compris l'isolation faisant partie du système.

2.2.3 Chaque tuyau traversant un cloisonnement doit dépasser de $500 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ l'extrémité exposée de la traversée de cloisonnement et de $500 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ l'extrémité non exposée de la traversée. L'extrémité exposée du tuyau doit être obturée à l'aide d'une méthode qui empêche le feu de pénétrer à l'intérieur du tuyau par cette extrémité avant qu'il n'ait enveloppé le périmètre exposé du tuyau.

2.2.4 Chaque tuyau doit être solidement maintenu en place et ne pas être fixé à la cloison ou au pont sur la face non exposée de l'éprouvette, par exemple à l'aide d'un support monté sur le châssis de retenue. Ce support doit empêcher le tuyau de bouger pendant l'essai.

2.2.5 Si la traversée de pont est installée sur le côté exposé ou de manière symétrique, l'application générale sera autorisée. Si la traversée de pont est installée sur le côté non exposé, elle ne sera approuvée que pour l'orientation dans laquelle elle a été mise à l'essai.

2.2.5.1 Si la traversée de cloison est installée de manière symétrique, l'application générale sera approuvée. Pour les traversées de cloison dont l'encadrement installé est exposé ou non exposé, il faut mettre à l'essai chaque installation pour que l'application générale soit approuvée.

2.2.6 Étanchéité des passages de tuyaux et de conduits : il ne doit y avoir aucune ouverture visible avant le début de l'essai au feu.

2.2.6.1 Dans les cas où une éprouvette (pont) qui incorpore le ou les passages prototypes n'est pas montée à l'intérieur d'un châssis de retenue rigide mais est rattachée au plafond du four par des hiloires latérales, la rigidité des hiloires doit être équivalente à celle d'un châssis de retenue et être évaluée conformément au paragraphe 5.1 de l'appendice 1.

2.2.6.2 Dans les cas où le ou les tuyaux à l'essai sont pourvus d'une isolation, la (les) distance(s) de $500 \pm 50 \text{ mm}$ exigée(s) au paragraphe 2.2.3 sur laquelle (lesquelles) doit dépasser le tuyau doit s'entendre à partir de l'extrémité de l'isolation car celle-ci est considérée comme faisant partie intégrante du ou des passages mis à l'essai et il est nécessaire qu'une section de tuyau non protégée soit exposée au four.

2.2.6.3 Dans tous les cas, le support et la fixation du ou des tuyaux mis à l'essai doivent consister en une structure montée sur le châssis de retenue de telle sorte que tout mouvement de la cloison ou du pont par rapport au(x) tuyau(x) soit ressenti par le ou les passages de tuyau mis à l'essai.

3 APPAREILLAGE

3.1 Emplacement des thermocouples sur l'éprouvette

3.1.1 Pour chaque passage de tuyaux, deux thermocouples doivent être fixés sur la face non exposée à chacun des emplacements ci-après :

- .1 sur la surface du tuyau, le centre des thermocouples étant à une distance de 25 mm de l'endroit où le tuyau sort du joint du passage;

- .2 sur le passage de tuyaux, le centre des thermocouples étant à une distance de 25 mm de la face de l'isolation sur le côté non exposé de l'éprouvette; et
- .3 sur la surface de tout matériau isolant ou de remplissage utilisé entre le tuyau et toute gaine ou tout manchon fixé au cloisonnement (à condition que l'écart entre le tuyau et la gaine ou le manchon soit pas supérieur à 30 mm), ou sur la surface de tout collier ou de toute collerette utilisés entre le tuyau et le cloisonnement (par exemple un écran anticondensation).

3.1.2 Si les passages de tuyaux traversent une cloison, pour chacun des emplacements indiqués ci-dessus, l'un des thermocouples doit être fixé directement au-dessus du centre du tuyau et l'autre thermocouple doit être fixé directement au-dessous du centre du tuyau.

3.1.3 Il peut être nécessaire d'installer des thermocouples supplémentaires si la complexité du passage du tuyau l'exige.

4 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

4.1 Généralités

4.1.1 Le comportement des passages de tuyaux peut être jugé d'après leur aptitude à satisfaire à la fois aux critères d'isolation et d'intégrité au feu ou uniquement aux critères d'intégrité au feu, selon les prescriptions établies par l'Administration.

4.1.2 Les passages de conduits doivent satisfaire à la fois aux critères d'intégrité et d'isolation.

4.2 Isolation

Étant donné que le passage de tuyau introduit une faiblesse dans le cloisonnement à l'endroit où il le traverse, la hausse de température en un point quelconque de sa surface ne doit pas dépasser de plus de 180°C sa température initiale. La hausse moyenne de température ne doit pas être utilisée dans ce contexte.

A.IV - CHEMINS DE CÂBLES

1 GÉNÉRALITÉS

Des ouvertures doivent parfois être prévues dans des cloisonnements du type "A" pour permettre le passage des câbles et il est nécessaire de rétablir l'isolation et l'étanchéité du cloisonnement à l'endroit où il a été traversé. Un chemin de câbles se compose d'un support, d'une boîte de jonction ou d'une gaine métalliques, d'un dispositif ou matériau d'étanchéité et des câbles; il peut être non isolé, partiellement isolé ou complètement isolé.

2 NATURE DES ÉPROUVETTES

2.1 Dimensions

Pour chaque type de chemin de câbles faisant l'objet d'une demande d'approbation, des chemins de câbles ayant les dimensions maximales et minimales (hauteur et largeur) doivent être mis à l'essai en position verticale et en position horizontale.

2.2 Conception

2.2.1 Une cloison qui comporte un chemin de câbles doit être construite conformément au paragraphe 2.1.1 de l'appendice 1 et être isolée selon la norme "A-60" sur la face renforcée, qui doit être la face qui n'est pas exposée aux conditions d'échauffement de l'essai. Un pont qui comporte un chemin de câbles doit être construit conformément au paragraphe 2.2.1 de l'appendice 1 et être isolé selon la norme "A-60" sur la face renforcée, qui doit être la face qui est exposée aux conditions d'échauffement de l'essai.

2.2.1.1 Il est recommandé d'aménager des chemins de câbles conformes à la norme "A-0" dans les cloisons/ponts non isolés (A-0). Si ces chemins de câbles sont mis à l'essai en tant que passages du type A-60, toute isolation installée sur le côté exposé (sur le chemin de câbles lui-même et à 200 mm autour) doit être également installée pour des passages conformes à la norme "A-0".

2.2.1.2 Les passages "A-0" ne doivent pas être approuvés sans essai "A-0", bien qu'ayant été mis à l'essai et approuvés pour la classe "A-60".

2.2.2 Les chemins de câbles doivent être placés uniquement dans la moitié supérieure d'une cloison mais ne doivent pas se trouver à moins de 200 mm des bords de la cloison ou du pont. Lorsque plusieurs chemins de câbles doivent être mis à l'essai simultanément dans un même cloisonnement, la distance séparant des chemins adjacents ne doit pas être inférieure à 200 mm. Ces deux mesures doivent représenter la distance par rapport à la partie la plus proche du système de passages, y compris toute isolation faisant partie de ce système.

2.2.3 Nonobstant ce qui précède, la distance entre les chemins de câbles doit être suffisante pour qu'ils n'influencent pas les uns sur les autres au cours de l'essai; cette prescription ne s'applique toutefois pas aux chemins multiples qui sont destinés à être placés l'un à côté de l'autre.

2.2.4 Les câbles doivent dépasser de $500 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ le chemin de câbles sur la face exposée du cloisonnement et de $500 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ sur la face non exposée.

2.2.4.1 Chaque câble doit être maintenu fermement et fixé indépendamment de la cloison ou du pont sur le côté non exposé de l'éprouvette, par exemple au moyen d'une structure montée sur le châssis de retenue. Le support et la fixation du tuyau doivent l'immobiliser durant l'essai.

2.2.5 Les chemins de câbles doivent être aménagés dans la cloison ou sur le pont conformément aux spécifications du fabricant. Les câbles et les matériaux ou éléments d'étanchéité doivent être incorporés dans les chemins de câbles après que les panneaux de la cloison et du pont ont été placés respectivement en positions verticale et horizontale. Tout système isolant doit être appliqué sur les panneaux et les chemins de câbles, une fois ces panneaux installés dans leur position respective.

2.2.6 La mise à l'essai des chemins de câbles doit porter sur une gamme de différents types de câbles (par exemple, nombre et type de conducteurs, type d'enveloppe, type de matériau isolant, dimensions), qui soient agencés d'une façon représentant une situation pratique susceptible de se présenter à bord d'un navire. L'Administration peut spécifier sa propre configuration type de chemin de câbles, qu'elle peut utiliser lors des essais d'approbation.

2.2.6.1 Les résultats d'essais obtenus pour une configuration donnée sont généralement valables pour les types de câbles mis à l'essai, dont les dimensions sont égales ou inférieures à celles utilisées pour l'essai.

2.2.7 Les essais doivent être effectués pour un remplissage maximal et minimal sur la base de la superficie de la section interne de chaque chemin de câbles. La distance entre les câbles adjacents doit être la distance minimale spécifiée par le fabricant et les câbles devraient être placés à proximité du centre du chemin de câbles.

2.2.8 Si le chemin de câbles d'un pont est installé sur le côté exposé ou de manière symétrique, l'application générale sera autorisée. Si le chemin de câbles à travers un pont est installé sur le côté non exposé, il ne sera approuvé que pour l'orientation dans laquelle il a été mis à l'essai.

2.2.8.1 Si le chemin de câbles d'une cloison est installé de manière symétrique, l'application générale sera approuvée. Pour un chemin de câbles d'une cloison dont l'encadrement installé est exposé ou non exposé, il faut mettre à l'essai chaque installation pour que l'application générale soit approuvée.

2.2.9 Le joint d'étanchéité des chemins de câbles ne doit pas présenter d'ouvertures visibles avant le début de l'essai au feu.

3 APPAREILLAGE

3.1 Emplacement des thermocouples sur l'éprouvette

3.1.1 Pour chaque chemin de câbles non isolé, les thermocouples doivent être fixés sur la face non exposée à chacun des emplacements suivants :

- .1 à deux endroits sur la surface du support, de la boîte ou de la gaine à une distance de 25 mm de la surface non exposée du cloisonnement. Lorsque le passage ne dépasse pas 25 mm au minimum de la cloison ou du bordé de pont du côté non exposé de l'assemblage, ces thermocouples doivent être placés à l'extrémité du support, de la boîte ou de la gaine;
- .2 à deux endroits à l'extrémité du chemin de câbles, sur la face du système ou du matériau d'étanchéité à une distance de 25 mm d'un câble. Si la superficie n'est pas suffisante pour fixer les thermocouples tels que décrits, l'un d'entre eux, ou les deux, peuvent être placés à une distance de 25 mm d'un câble; et
- .3 sur la surface de chaque type de câble installé dans le chemin de câbles, à une distance de 25 mm de la face du système ou du matériau d'étanchéité. Un groupe ou un faisceau de câbles doit être considéré comme un câble unique. Dans le cas de câbles horizontaux, les thermocouples doivent être montés sur la surface supérieure des câbles. Ces thermocouples peuvent ne pas être installés si le diamètre des câbles est trop faible pour que les thermocouples y soient fixés de manière efficace. Il incombe à

l'Administration de décider s'il convient ou non d'installer ces thermocouples.

3.1.2 Pour ce qui est des thermocouples placés sur le pourtour extérieur du support, de la boîte ou de la gaine, un thermocouple doit être fixé sur chacun des deux côtés opposés, à savoir, dans le cas d'une cloison, sur les côtés supérieurs et inférieurs.

3.1.3 Dans le cas de chemins de câbles partiellement ou entièrement isolés, les thermocouples doivent être fixés sur la face non exposée à des emplacements correspondant à ceux spécifiés pour un chemin de câbles non isolé, de la manière illustrée à la figure A2.

3.1.4 Il peut être nécessaire de prévoir des thermocouples supplémentaires si la complexité du chemin de câbles l'exige.

3.1.5 Lorsque l'on attache des thermocouples à la surface non exposée des câbles, le disque de cuivre et le tampon isolant doivent être moulés sur la surface de façon à donner un contact intime avec la surface du câble. Le disque de cuivre et le tampon doivent être maintenus en position par un moyen mécanique, tel que fils métalliques ou pinces à ressorts, de sorte qu'ils ne se détachent pas pendant l'essai. Le moyen mécanique de retenue ne doit pas permettre une dissipation significative de la chaleur vers la face non exposée du thermocouple.

4 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

4.1 Généralités

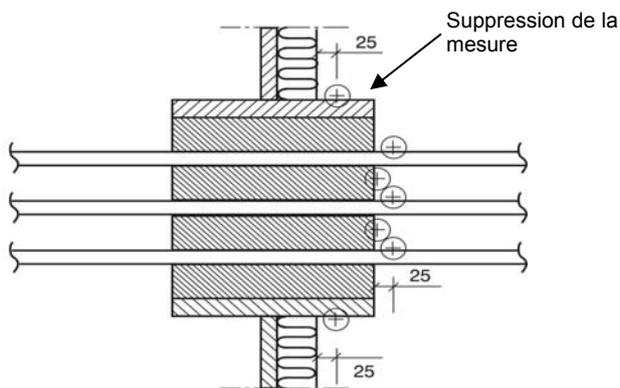
Les passages de tuyaux et les chemins de câbles doivent satisfaire à la fois aux critères d'intégrité et d'isolation.

4.2 Isolation

Étant donné que le chemin de câbles introduit une faiblesse dans le cloisonnement à l'endroit où il le traverse, la hausse de température en un point quelconque de sa surface ne doit pas dépasser de plus de 180°C sa température initiale. La hausse moyenne de température ne doit pas être utilisée dans ce contexte.

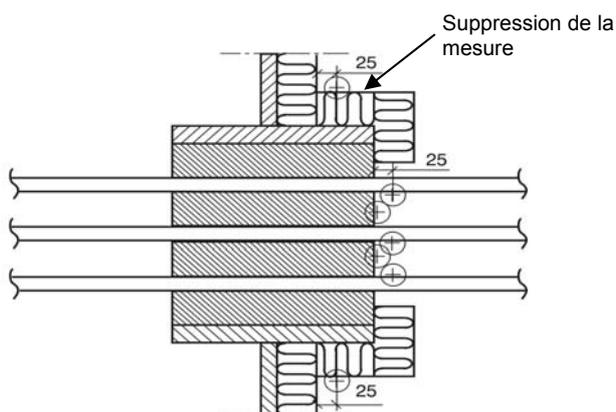
Chemin de câbles non isolé

Four



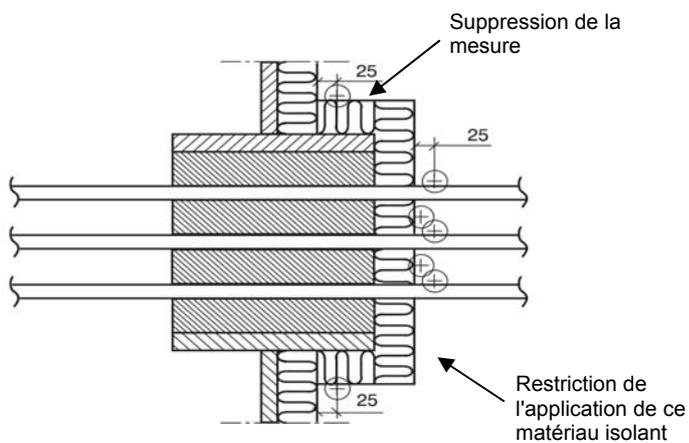
Chemin de câbles partiellement isolé

Four



Chemin de câbles entièrement isolé

Four



94040F

Figure A2 - Chemins de câbles : emplacement des thermocouples de la face non exposée (indiqué pour une cloison)

APPENDICE 3

ESSAI DE RAYONNEMENT THERMIQUE DESTINÉ À COMPLÉTER LES MÉTHODES D'ESSAI DE RÉSISTANCE AU FEU DES FENÊTRES AMÉNAGÉES DANS DES CLOISONNEMENTS DES TYPES "A", "B" ET "F"

1 OBJET

1.1 Le présent appendice définit une méthode permettant de mesurer le flux calorifique à travers les fenêtres, les mesures obtenues devant servir de critère pour déterminer leur aptitude à limiter le rayonnement de chaleur afin de prévenir la propagation de la flamme et de permettre le passage des échappées à proximité des fenêtres.

1.2 Cette méthode est facultative; certaines Administrations peuvent demander qu'elle soit appliquée dans le cas de fenêtres installées dans des zones spécifiques du navire.

2 MÉTHODE D'ESSAI

2.1 Les fenêtres doivent être mises à l'essai conformément à l'appendice 2 de la présente partie, à l'aide de l'appareillage supplémentaire décrit ci-dessous.

2.2 Le terme "fenêtre" désigne les fenêtres, les hublots et toute autre ouverture vitrée prévue dans un cloisonnement d'incendie pour laisser passer la lumière ou pour permettre de voir. L'expression "cloisonnement d'incendie" désigne les cloisons et les portes.

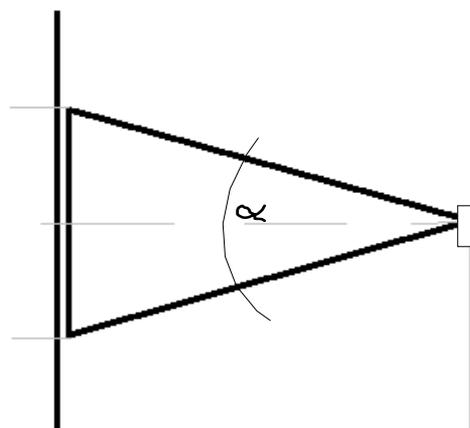
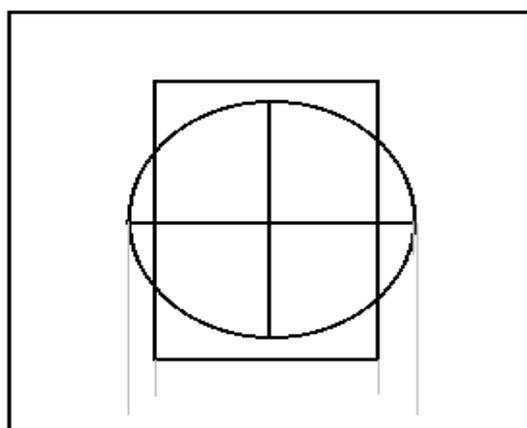
3 APPAREILLAGE SUPPLÉMENTAIRE

3.1 L'appareillage supplémentaire comprend un indicateur de flux calorifique total à champ limité, étalonné compte tenu du champ limité, de manière à indiquer le flux calorifique incident. L'indicateur de flux doit être refroidi à l'eau et être capable de mesurer des flux calorifiques compris entre 0 et 60 kW/m². L'indicateur de flux doit être étalonné au moins une fois par an à l'aide d'un appareil normalisé.

3.2 L'indicateur de flux doit être installé perpendiculairement par rapport au centre de la fenêtre mise à l'essai et positionné de telle manière que le centre de son champ coïncide avec le centre de la fenêtre (voir la figure ci-après). L'indicateur de flux doit être placé à une distance de la fenêtre supérieure à 0,5 m, de telle sorte que son champ couvre tout juste une partie du cadre de la fenêtre. Toutefois, l'indicateur de flux ne doit pas être placé à plus de 2,5 m de la fenêtre. La partie du cloisonnement et du cadre de la fenêtre couverte par l'indicateur de flux à l'extérieur de la fenêtre ne doit pas représenter plus de 10 % de la largeur totale couverte par l'indicateur de flux sur la surface de l'échantillon. Cette largeur doit être calculée sur la base de l'angle de vue restreint de l'indicateur de flux et de sa distance par rapport à la surface de l'échantillon.

3.3 Pour la mise à l'essai de fenêtres dont la grande dimension est inférieure à 1,57 fois la petite dimension, il n'est nécessaire de prévoir qu'un seul indicateur de flux.

3.4 Pour les fenêtres oblongues dont la grande dimension est supérieure à 1,57 fois la petite dimension, il faut prévoir des indicateurs de flux supplémentaires. La distance entre les indicateurs de flux et la fenêtre doit être réglée de manière que le champ des indicateurs de flux couvre au moins 50 % de la fenêtre. Toutefois, ces indicateurs de flux doivent être placés à une distance comprise entre 0,5 et 2,5 m de la fenêtre.



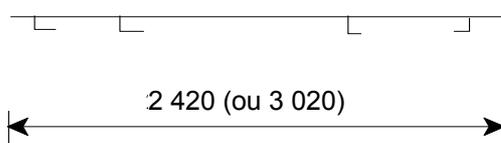
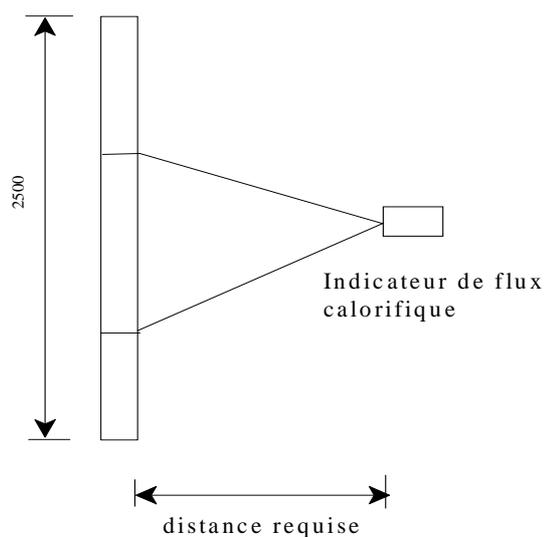
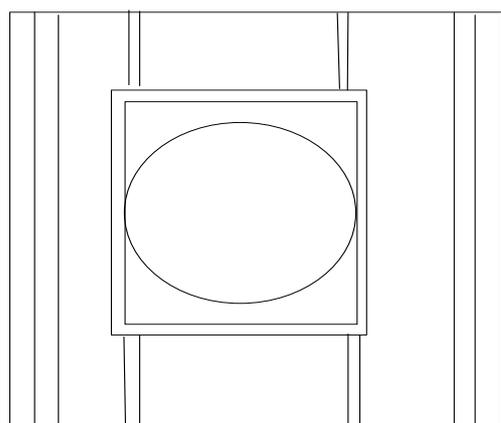
$$\frac{d}{D} \geq 0,9$$

α = angle de vue restreint

L = distance, m

D = diamètre de vue, m

$$D = 2L \cdot \left(\tan \frac{\alpha}{2} \right)$$



Figure

4 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

4.1 Le flux calorifique maximal (E_w) doit être mesuré pendant les 15 premières minutes de l'essai, pendant les 30 premières minutes de l'essai et pendant toute la durée de l'essai (soit 60 min pour les cloisons du type "A" et 30 min pour les cloisons du type "B").

4.2 Les flux calorifiques maximaux (E_w) mesurés de la façon indiquée au paragraphe 4.1 doivent être comparés avec la valeur de référence (E_c) donnée dans le tableau 1 ci-après.

4.3 Si (E_w) est inférieur à (E_c), la fenêtre peut être acceptée pour installation dans un cloisonnement d'incendie répondant à la norme correspondante de résistance au feu.

Tableau 1 - Critères applicables au flux calorifique

Norme de résistance au feu du cloisonnement	Période de temps écoulée à partir du début de l'essai	Flux calorifique E_c (kW/m²)
A-0	60 min	56,5
A-15	15 min 60 min	2,34 8,0
A-30	30 min 60 min	2,34 6,4
A-60	60 min	2,34
B-0	30 min	36,9
B-15	15 min 30 min	2,34 4,3

APPENDICE 4

CLOISONNEMENTS CONTINUS DU TYPE "B"

1 OBJET

1.1 Le présent appendice définit la méthode d'essai applicable aux vaigrages et aux plafonds qui permet de vérifier si ce sont des "vaigrages continus du type "B"" et des "plafonds continus du type "B"" et d'évaluer des constructions entières afin de déterminer si ce sont des "constructions continues du type "B"".

1.2 Cette méthode est facultative; certaines Administrations peuvent demander qu'elle soit appliquée dans le cas des cloisonnements continus du type "B".

2 MÉTHODE D'ESSAI ET ÉVALUATION

2.1 Les vaigrages, plafonds et constructions doivent être évalués conformément à la présente partie, de la manière indiquée ci-dessous.

2.2 Les plafonds doivent être mis à l'essai conformément au paragraphe 2.8 de l'appendice 1; toutefois, le plafond doit être monté sur le four horizontal de manière que des cloisons du type "B" d'une hauteur minimale de 150 mm soient montées sur le four et que le plafond soit fixé à ces cloisons partielles, la méthode de fixation devant être celle qu'il est prévu d'utiliser dans la pratique. Les plafonds et la méthode de fixation en question doivent être évalués conformément aux prescriptions applicables aux plafonds qui sont énoncées dans l'appendice 1 de la présente partie puis classés, en conséquence, comme étant des "plafonds continus du type "B" (B-0 ou B-15, selon le cas)".

2.3 Lorsqu'un vaigrage a été évalué conformément à la présente partie comme étant un vaigrage du type "B" (B-0 ou B-15, selon le cas, sur la base de l'essai applicable aux vaigrages), il peut être considéré comme constituant un "vaigrage continu du type "B" (B-0 ou B-15, selon le cas)" en association avec un "plafond continu du type "B" (B-0 ou B-15, selon le cas)", la méthode de fixation étant celle utilisée pour l'essai (voir le paragraphe 2.2 ci-dessus), sans faire l'objet d'un nouvel essai.

2.4 Une construction fermée qui est installée sur un pont du type "A" et qui est composée de "vaigrages continus du type "B" (B-0 ou B-15, selon le cas)" et d'un "plafond continu du type "B" (B-0 ou B-15, selon le cas)" doit être considérée comme constituant une "construction continue du type "B"".

PARTIE 4 - ESSAI POUR DISPOSITIFS DE COMMANDE DES PORTES D'INCENDIE

1 APPLICATION

Lorsqu'un dispositif de commande de porte d'incendie doit pouvoir fonctionner en cas d'incendie, il doit être conforme aux dispositions de la présente partie.

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU

Les dispositifs de commande des portes d'incendie doivent être mis à l'essai et évalués conformément à la méthode d'essai qui est décrite dans l'appendice de la présente partie.

3 PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES

La partie 1 de la présente annexe s'applique également aux matériaux isolants qui sont utilisés en association avec un dispositif de commande de porte d'incendie.

APPENDICE

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU APPLICABLES AUX DISPOSITIFS DE COMMANDE DES PORTES D'INCENDIE

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Les dispositifs de commande des portes d'incendie qui sont destinés à être utilisés pour des portes d'incendie pouvant fonctionner en cas d'incendie doivent être mis à l'essai conformément à la méthode d'essai au feu décrite dans le présent appendice, indépendamment de leur source d'énergie (pneumatique, hydraulique ou électrique).

1.2 L'essai au feu doit être un essai sur prototype et porter sur le dispositif de commande complet; il doit être effectué dans un four satisfaisant aux spécifications de l'appendice 1 de la partie 3 du présent Code.

1.3 La construction devant être mise à l'essai doit, dans la mesure du possible, être représentative du dispositif destiné à être utilisé à bord des navires, y compris du point de vue des matériaux utilisés et de la méthode d'assemblage.

1.4 L'essai doit porter sur les fonctions assurées par le dispositif de commande, y compris son mécanisme de fermeture, à savoir son fonctionnement normal et, s'il y a lieu, son fonctionnement en cas d'urgence, notamment le passage d'un mode de fonctionnement à l'autre, s'il s'agit là d'un élément essentiel de la conception. Le type d'installation requis et les fonctions assurées doivent être clairement indiqués dans une description détaillée du fonctionnement.

2 NATURE DU PROTOTYPE DE DISPOSITIF DE COMMANDE

2.1 L'installation du prototype de dispositif de commande doit être en tous points conforme au manuel d'installation du fabricant.

2.2 Le prototype de dispositif de commande doit comporter un montage de porte caractéristique, relié au mécanisme de fermeture. Aux fins de l'essai, il faut utiliser un modèle de porte. Dans le cas de portes coulissantes, le modèle de porte doit suivre le rail prévu, avec les galets de guidage et de suspension originaux. Le modèle de porte doit avoir le même poids que la porte la plus grande qu'il est prévu de manœuvrer au moyen du dispositif de commande mis à l'essai.

2.3 Dans le cas de dispositifs pneumatiques ou hydrauliques, l'actionneur (cylindre) doit présenter la longueur maximale autorisée par le four.

3 MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LE PROTOTYPE DE DISPOSITIF DE COMMANDE

3.1 Spécifications

Avant l'essai, la personne sollicitant l'approbation doit fournir au laboratoire les croquis et la liste des matériaux utilisés pour le montage d'essai.

3.2 Mesures de contrôle

3.2.1 Le laboratoire d'essai doit obtenir des éprouvettes témoins de tous les matériaux dont les caractéristiques sont importantes pour le comportement du prototype de dispositif de commande (à l'exception de l'acier et des matériaux équivalents).

3.2.2 S'il le faut, des essais d'incombustibilité du matériau isolant doivent être effectués conformément à la partie 1. Les adhésifs utilisés dans la construction de l'éprouvette ne doivent pas nécessairement être incombustibles; toutefois, ils doivent posséder un faible pouvoir propagateur de flamme.

3.2.3 La densité de chaque matériau isolant doit être déterminée. La densité de la laine minérale ou de tout autre matériau compressible analogue doit être fonction de l'épaisseur nominale.

3.2.4 L'épaisseur de chaque matériau isolant ou combinaison de matériaux doit être mesurée à l'aide d'une jauge ou d'un calibre d'épaisseur.

4 CONDITIONNEMENT

4.1 Il n'est pas nécessaire de conditionner le prototype de dispositif de commande (à l'exception de l'isolation).

4.2 Dans les cas où un matériau isolant est utilisé dans la construction, le prototype de dispositif de commande ne doit pas être mis à l'essai avant que le matériau isolant ait atteint l'état sec à l'air. Cet état est défini comme représentant un équilibre (poids constant tel que spécifié dans la section 4 de l'appendice 1 de la partie 3) avec une atmosphère ambiante ayant une humidité relative de 50 % à 23°C.

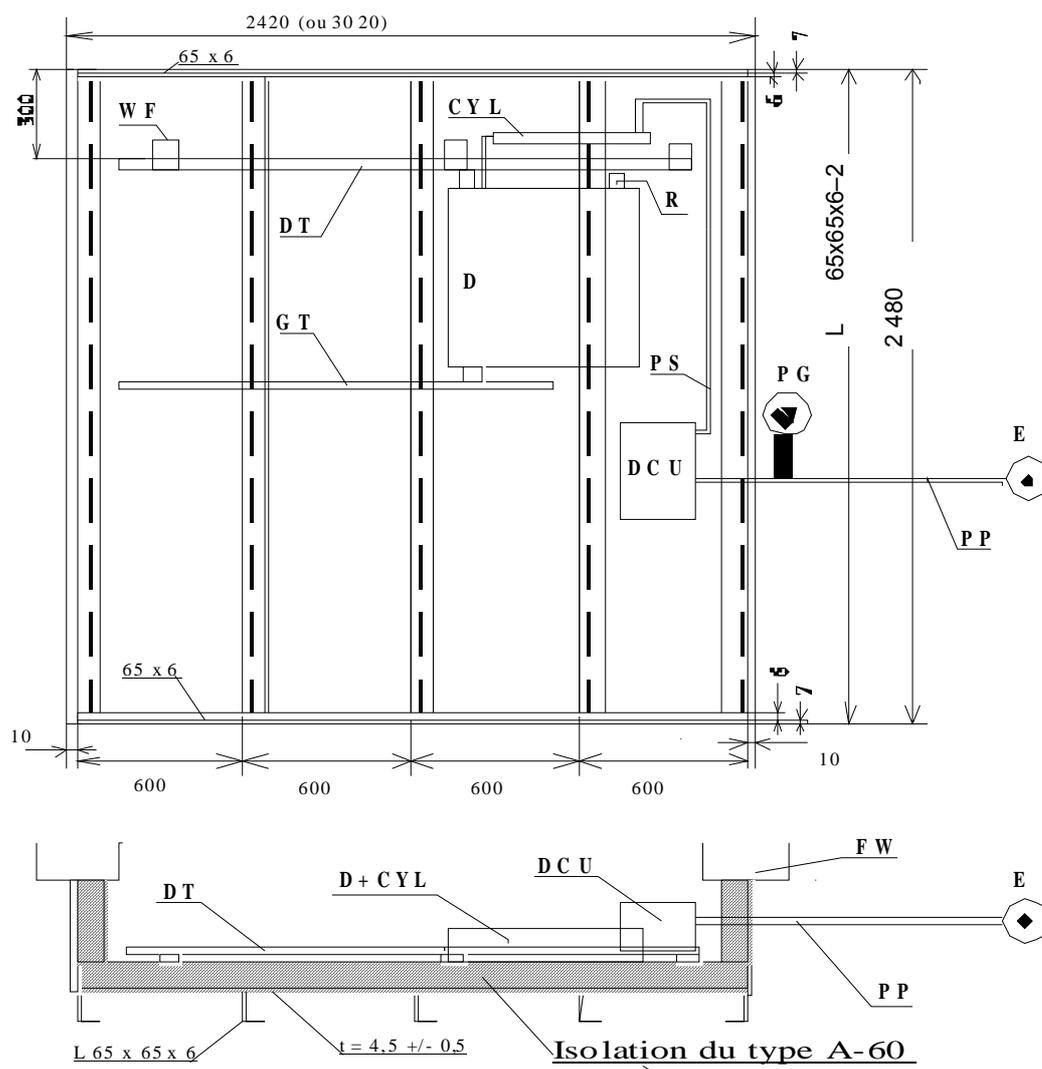
4.3 Un conditionnement accéléré est autorisé à condition que la méthode n'altère pas les propriétés des matériaux. Les températures auxquelles ce conditionnement est effectué doivent être inférieures à celles qui sont critiques pour les matériaux.

5 MONTAGE

5.1 Le prototype du dispositif de commande des portes d'incendie et l'isolation, lorsque celle-ci est utilisée pour protéger le dispositif, en totalité ou en partie, doivent être montés sur la tôle de cloisonnement de la manière indiquée sur la figure 1.

5.2 L'âme doit être montée à l'emplacement du four conformément aux principes applicables aux cloisonnements du type "A" qui sont énoncées au paragraphe 5 de l'appendice 1 de la partie 3 du présent Code.

5.3 Le modèle de porte doit être disposé à l'intérieur du four. L'âme à laquelle le dispositif de commande et le modèle de porte sont fixés ne doit pas avoir d'ouverture d'accès. Toutefois, de petites ouvertures sont autorisées pour le mécanisme de dégagement du dispositif de commande.



D = modèle de porte, DCU = unité de commande de la porte, DT = rail de la porte, WF = soudure, GT = rail guide, CYL = cylindre, R = galet de suspension, PS = circuit de tuyautages, PG = manomètre, PP = tuyautage sous pression, E = source d'énergie, FW = paroi du four

Figure 1 - Âme destinée à recevoir le prototype de dispositif de commande des portes d'incendie

6 EXAMEN

6.1 Conformité

Le laboratoire doit vérifier que le prototype de dispositif de commande est conforme aux croquis et à la méthode d'assemblage fournis par la personne sollicitant l'approbation (voir la section 2) et toute différence doit être élucidée avant le début de l'essai.

6.2 Fonctionnement du prototype de dispositif de commande

Immédiatement avant l'essai, le laboratoire doit vérifier que le dispositif fonctionne en ouvrant le modèle de porte sur une distance d'au moins 300 mm. Le modèle de porte doit ensuite être fermé.

7 APPAREILLAGE

Le four et l'appareillage du four doivent être conformes à la section 7 de l'appendice 1 de la partie 3 du présent Code.

8 MÉTHODE D'ESSAI

8.1 Début de l'essai

8.1.1 Pas plus de 5 minutes avant le début de l'essai, il faut vérifier les températures initiales enregistrées par tous les thermocouples pour s'assurer qu'elles concordent et noter ces valeurs de référence. Des valeurs de référence analogues doivent être obtenues pour toute déformation et l'état initial du prototype de dispositif de commande doit être noté.

8.1.2 Au moment de l'essai, la température interne moyenne initiale doit être de $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$ et ne doit pas s'écarter de plus de 5°C de la température ambiante initiale.

8.1.3 Avant l'essai, la porte doit être en position ouverte. Au début de l'essai, il faut vérifier que le dispositif de commande de la porte est capable de fermer la porte.

8.1.4 Le dispositif de commande de la porte doit être installé de manière représentative, avec tous ses éléments, et être sous tension pendant toute la durée de l'essai.

8.2 Réglage du four

Le réglage du four doit être effectué conformément au paragraphe 8.3 de l'appendice 1 de la partie 3 du présent Code.

8.3 Températures, durée de l'essai et déroulement de l'essai

8.3.1 La température moyenne du four doit être portée et stabilisée à $200^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ en 5 min au plus, puis être maintenue à un niveau de $200^{\circ} \pm 50^{\circ}\text{C}$ jusqu'à la fin des 60 premières minutes. Ensuite, il faut porter la température moyenne du four à 945°C en suivant la courbe standard température-temps, à partir du niveau de 200°C .

8.3.2 La fonction d'ouverture et de fermeture du mécanisme de commande de la porte doit être activée toutes les 5 min, à partir du début de l'essai, pendant la durée des 60 min.

8.3.3 Le dispositif de passage automatique d'un mode de fonctionnement à l'autre doit isoler le dispositif de commande de la porte de la source d'énergie jusqu'à une température moyenne du four de 300°C et doit pouvoir maintenir la porte fermée au moins jusqu'à 945°C .

8.4 Mesures et observations effectuées sur le prototype de dispositif de commande

Dans le cas de dispositifs pneumatiques ou hydrauliques, il convient d'enregistrer la pression de l'alimentation, qui doit être identique à la pression agréée pour le dispositif. En raison d'une pression élevée, il faut prendre les mesures de sécurité nécessaires au moment de l'essai.

9 CRITÈRES DE CLASSIFICATION

9.1 Le prototype de dispositif de commande d'une porte d'incendie doit fonctionner sans défaillance pendant les 60 premières minutes de l'essai.

9.2 La porte doit rester fermée à partir de la fin des premières 60 minutes jusqu'à la fin de l'essai.

10 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir.

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 4 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et/ou l'identification du prototype de dispositif de commande mis à l'essai;
- .7 le nom du fabricant du prototype de dispositif de commande et des produits et composants utilisés pour le construire;
- .8 les détails de construction du prototype de dispositif de contrôle, y compris une description et des croquis et les caractéristiques principales des éléments. Tous les renseignements demandés à la section 2 doivent être donnés. La description et les croquis qui sont inclus dans le procès-verbal d'essai doivent, dans la mesure du possible, se fonder sur les renseignements obtenus à l'issue d'un examen du prototype de dispositif de commande. Lorsque des croquis complets et détaillés ne sont pas inclus dans le procès-verbal, le laboratoire doit authentifier le ou les croquis de la personne sollicitant l'approbation et garder au moins une copie du ou des croquis authentifiés; dans ce cas, le procès-verbal doit comporter une référence au ou aux croquis de la personne sollicitant l'approbation ainsi qu'une déclaration indiquant la méthode d'authentification du ou des croquis;
- .9 toutes les propriétés des matériaux utilisés qui ont une influence sur le comportement au feu du prototype de dispositif de commande, ainsi que les mesures de l'épaisseur, de la densité et, s'il convient, de la teneur en humidité et/ou en matières organiques du ou des matériaux isolants, telles qu'elles ont été établies par le laboratoire d'essai;
- .10 la date d'arrivée de l'éprouvette;
- .11 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
- .12 la date de l'essai;

- .13 les résultats des essais :
- .1 renseignements concernant l'emplacement des manomètres ou autres appareils, et tableau des données obtenues pendant l'essai;
 - .2 observations concernant le comportement particulier du prototype de dispositif de commande au cours de l'essai, accompagnées, le cas échéant, par des photos; et
 - .3 une déclaration attestant que le prototype de dispositif de commande de porte d'incendie a subi l'essai avec succès et satisfait aux critères de classification;

- .14 la classification obtenue par l'éprouvette doit indiquer la norme et l'orientation du cloisonnement, par exemple "dispositif de commande des portes".

Il faut utiliser la formule ci-après, qui comporte une clause concernant l'incombustibilité, pour présenter les résultats dans le procès-verbal sous la rubrique "Classification" :

"Un dispositif de commande des portes d'incendie construit de la manière décrite dans le présent procès-verbal peut être considéré comme un dispositif de commande des portes d'incendie conformément à la partie 4 de l'Annexe 1 du Code FTP de 2010"; et

- .15 nom du représentant de l'Administration présent au cours de l'essai. Si l'Administration exige d'être avertie au préalable de l'intention d'effectuer l'essai et qu'aucun représentant de l'Administration n'assiste à cet essai, cela doit être mentionné dans le procès-verbal de la manière suivante :

"Le/la (nom de l'Administration) ... a été notifié(e) de l'intention d'effectuer l'essai décrit dans le présent procès-verbal et n'a pas jugé nécessaire d'envoyer un représentant pour assister à cet essai.".

PARTIE 5 – ESSAI D'INFLAMMABILITÉ DES SURFACES (ESSAI POUR MATÉRIAUX DE SURFACE ET SOUS-COUCHES CONSTITUANT DES REVÊTEMENTS DE PONT)

1 APPLICATION

1.1 Lorsque la surface d'un produit doit avoir un faible pouvoir propagateur de flamme, ce produit doit être conforme aux dispositions de la présente partie.

1.2 Lorsqu'il est exigé que les sous-couches constituant des revêtements de pont ne soient pas facilement inflammables, elles doivent satisfaire aux dispositions de la présente partie.

1.3 Lorsqu'un produit utilisé pour les surfaces est approuvé sur la base de la mise à l'essai d'une éprouvette appliquée sur une sous-couche incombustible et non métallique, ce produit doit pouvoir être appliqué sur n'importe quel subjectile incombustible et non métallique d'une masse volumique similaire ou supérieure (la masse volumique similaire peut-être définie comme étant une masse volumique supérieure à 0,75 fois la densité utilisée pendant l'essai) ou d'une épaisseur supérieure si la masse volumique est supérieure à 400 kg/m³. Lorsqu'un produit est approuvé sur la base des résultats de sa mise à l'essai sur un subjectile métallique (par exemple, une fine pellicule de peinture ou une pellicule plastique sur des plaques en acier), ce produit doit pouvoir être appliqué sur toute base métallique d'une épaisseur similaire ou supérieure (l'épaisseur supérieure est définie comme étant une épaisseur supérieure à 0,75 fois l'épaisseur du subjectile métallique utilisé pendant l'essai).

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU

2.1 Les matériaux de surface et les sous-couches constituant des revêtements de pont doivent être mis à l'essai et évalués conformément à la méthode d'essai décrite dans l'appendice 1 de la présente partie. On peut mettre fin à l'essai au bout de 40 min.

2.2 Pendant les essais au feu des matériaux de finition utilisés pour les surfaces des cloisons, des plafonds et des ponts et les essais au feu des sous-couches constituant des revêtements de pont, il est possible que certaines éprouvettes présentent diverses propriétés qui posent des problèmes du point de vue de la classification des matériaux. L'appendice 3 de la présente partie contient des directives pour l'interprétation uniforme de ces résultats.

2.3 Pour la préparation de l'éprouvette d'essai, se reporter à l'appendice 4 de la présente partie, qui fournit des directives applicables aux éprouvettes à utiliser pour les essais des parties 2 et 5 du Code FTP et l'approbation par type de ces produits (Gamme d'applications et restrictions d'utilisation).

3 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

3.1 Critères d'inflammabilité des surfaces

Les matériaux qui présentent des valeurs moyennes pour tous les critères d'inflammabilité des surfaces qui correspondent aux valeurs données dans le tableau 1 sont considérés comme satisfaisant à la prescription relative à la faible propagation du feu conformément aux règles pertinentes du chapitre II-2 de la Convention.

3.2 Gouttelettes en combustion pendant l'essai

Les matériaux pour revêtements de cloison, de paroi et de plafond et pour sous-couches constituant des revêtements de pont ne doivent pas produire de gouttelettes en combustion

pendant l'essai. Il faut les considérer comme des matériaux rejetés indépendamment de leurs critères d'inflammabilité des surfaces. Pour les revêtements de sol, il n'est pas accepté plus de 10 gouttelettes en combustion.

Tableau 1 - Critères d'inflammabilité des surfaces

	Revêtements de cloison, de paroi et de plafond	Revêtements de sol	Sous-couches constituant des revêtements de pont
<i>CFE</i> (kW/m ²)	≥ 20,0	≥ 7,0	≥ 7,0
<i>Qsb</i> (MJ/m ²)	≥ 1,5	≥ 0,25	≥ 0,25
<i>Qt</i> (MJ)	≤ 0,7	≤ 2,0	≤ 2,0
<i>Qp</i> (kW)	≤ 4,0	≤ 10,0	≤ 10,0
Gouttelettes en combustion	Aucune gouttelette	Pas plus de 10 gouttelettes en combustion	Aucune gouttelette

Légende :

CFE = flux critique à l'extinction
Qsb = chaleur de combustion soutenue
Qt = dégagement de chaleur total
Qp = taux maximal de dégagement de chaleur

Note : *Qsb* désigne une moyenne de chaleur de combustion soutenue, telle que définie au paragraphe 9.3 de l'appendice 1.

4 PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES

4.1 Matériaux utilisés pour les surfaces des cloisons et des plafonds et pour des surfaces apparentes similaires

Lorsqu'un produit doit avoir une capacité calorifique brute maximale (par exemple 45 MJ/m²), il est recommandé d'appliquer la méthode décrite dans la norme ISO 1716 pour déterminer la capacité calorifique brute du produit visé.

4.2 Revêtements de sol et sous-couches constituant des revêtements de pont

4.2.1 Une sous-couche constituant un revêtement de pont est la première couche de la construction d'un plancher qui est posée directement sur la tôle de pont et comprend tout enduit d'apprêt, tout composé anti-rouille ou produit adhésif qui est nécessaire pour protéger la tôle de pont ou assurer l'adhérence à celle-ci. Les autres couches qui composent la construction du plancher au-dessus de la tôle de pont sont les revêtements de sol.

4.2.2 Lorsque le produit qui est la première couche de la construction d'un plancher à être posée directement sur la tôle de pont est également la surface exposée (c'est-à-dire qu'aucune autre couche n'est appliquée par dessus), il doit être considéré comme étant le "revêtement de sol" et doit satisfaire aux prescriptions applicables aux revêtements de sol.

4.2.3 Lorsqu'un revêtement de sol doit avoir un faible pouvoir propagateur de flamme, toutes les couches qui le composent doivent satisfaire aux prescriptions de la présente partie. Si le revêtement de sol est constitué de plusieurs couches, l'Administration peut exiger que les essais soient effectués pour chaque couche ou pour une combinaison de plusieurs couches. Il faut que chaque couche séparément, ou une combinaison de plusieurs

couches (c'est-à-dire que l'essai et l'approbation s'appliqueraient alors uniquement à cette combinaison), soit conforme aux prescriptions de la présente partie.

4.2.4 Les sous-couches de peinture et minces couches de peinture similaires qui sont appliquées sur la tôle de pont ne doivent pas nécessairement être conformes aux prescriptions susmentionnées.

4.3 Conduits d'aération combustibles

Lorsque les conduits d'aération combustibles doivent être en un matériau ayant un faible pouvoir propagateur de flamme, il faut leur appliquer la méthode d'essai et les critères permettant de déterminer l'inflammabilité des matériaux de finition utilisés pour les surfaces des plafonds et des vaigrages qui sont énoncés dans la présente partie. Dans les cas où le conduit est composé de matériaux homogènes, l'essai doit porter sur la face externe du conduit, tandis que dans les cas où le conduit est composé de matériaux composites, l'essai doit porter sur les deux faces.

4.4 Matériaux isolants utilisés pour les circuits de distribution de fluides à basse température

Lorsque les surfaces apparentes des écrans anticondensation et des produits adhésifs utilisés pour l'isolation des circuits de distribution de fluides à basse température, ainsi que l'isolation des accessoires des tuyautages correspondants, doivent posséder un faible pouvoir propagateur de flamme, il faut appliquer la méthode d'essai et les critères permettant de déterminer l'inflammabilité des vaigrages et des plafonds énoncés dans la présente partie pour mettre à l'essai ces surfaces apparentes.

4.5 Adhésifs utilisés pour les cloisonnements des types "A", "B" et "F"

Les adhésifs utilisés pour les cloisonnements des types "A", "B" et "F" doivent être constitués de matières ayant un faible pouvoir propagateur de flamme. La méthode d'essai permettant de déterminer l'inflammabilité des surfaces des vaigrages et des plafonds et les critères d'acceptation applicables qui sont indiqués dans l'appendice 1 de la présente partie s'appliquent à l'adhésif en tant que surface apparente. Le panneau en silicate de calcium décrit en tant qu'éprouvette factice dans le paragraphe 3.5 de l'appendice 1 de la présente partie doit être utilisé comme sous-couche standard pour les adhésifs.

5 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure les renseignements indiqués dans la section 10 de l'appendice 1.

6 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

ISO 5658-2	Essais de réaction au feu - Propagation du feu - Partie 2 : Propagation latérale sur les produits de bâtiment et de transport en position verticale
ISO 13943	Sécurité au feu – Vocabulaire
ISO 14934-3	Essais au feu - Étalonnage et utilisation des appareils de mesure du flux thermique - Partie 3 : Méthode d'étalonnage secondaire.

APPENDICE 1

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU VISANT À DÉTERMINER L'INFLAMMABILITÉ DES MATÉRIAUX DE FINITION UTILISÉS POUR LES SURFACES DES CLOISONS, DES PLAFONDS ET DES PONTS, AINSI QUE DES SOUS-COUCHES CONSTITUANT DES REVÊTEMENTS DE PONT

AVERTISSEMENT

Risques d'inflammation

L'emploi de la présente méthode d'essai exige la production de flux thermiques très élevés capables de provoquer l'inflammation de certains matériaux, tels que des vêtements, après une exposition même très brève. Des précautions doivent être prises pour éviter les inflammations accidentelles de ce type.

Risques présentés par les fumées toxiques

L'attention de la personne qui effectue le présent essai est attirée sur le fait que les fumées provenant des matériaux en combustion contiennent souvent de l'oxyde de carbone. Dans de nombreux cas, d'autres produits plus toxiques peuvent être dégagés. Des précautions appropriées doivent donc être prises pour éviter toute exposition prolongée à ces fumées.

1 OBJET

Le présent appendice décrit une méthode permettant de mesurer le comportement au feu des matériaux de finition utilisés pour les surfaces des cloisons, des plafonds et des ponts, ainsi que des sous-couches constituant des revêtements de pont, en vue de déterminer leur inflammabilité et, par voie de conséquence, la possibilité de les utiliser ou non dans la construction navale.

2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Les normes mentionnées ci-dessous contiennent des dispositions qui, en vertu des renvois dont elles font l'objet dans le présent texte, constituent des dispositions du présent appendice :

- .1 ISO 13943 Sécurité au feu – Vocabulaire; et
- .2 ISO 5658-2 Essais de réaction au feu - Propagation du feu – Partie 2 : Propagation latérale sur les produits de bâtiment et de transport en position verticale.

3 DÉFINITIONS

Aux fins de l'application du présent appendice, les termes et définitions donnés dans les normes ISO 13943 et ISO 5658-2, ainsi que les définitions suivantes, sont applicables.

3.1 *Plaque de soutien* désigne une plaque incombustible ayant la même largeur et la même longueur que l'échantillon d'essai et ayant une épaisseur de $12,5 \pm 3$ mm et une masse volumique de $950 + 100$ kg/m³, qui est utilisée lors de chaque essai pour supporter l'échantillon.

3.2 *Plaque d'étalonnage* désigne un échantillon factice, tel qu'illustré à la figure 11 de l'appendice 2, destiné à être utilisé uniquement pour l'étalonnage du gradient de flux thermique le long de l'échantillon.

3.3 Un *thermocouple compensateur* est un thermocouple destiné à déclencher un signal électrique lorsque des changements de longue durée se produisent dans la température du métal de la cheminée. Une fraction du signal émis est soustraite du signal produit par les thermocouples de gaz brûlés.

3.4 Le *flux critique à l'extinction* est la valeur du flux thermique incident à la surface de l'échantillon à l'emplacement le long de son axe dans le plan horizontal où la flamme ne progresse plus et peut ensuite s'éteindre.

Note : La valeur du flux thermique considérée est établie sur la base d'une interpolation des mesures obtenues avec une plaque d'étalonnage incombustible.

3.5 Un *échantillon factice* est un échantillon utilisé pour normaliser les conditions de fonctionnement du matériel. Il doit être découpé dans une plaque incombustible (plaque de silicate de calcium, par exemple) d'une densité anhydre de $950 \pm 100 \text{ kg/m}^3$ et doit mesurer de 795 à 800 mm de long, 150 à 155 mm de large et avoir une épaisseur de 25 ± 2 mm.

3.6 La *cheminée d'évacuation des fumées* est un conduit rectangulaire muni de thermocouples et de chicanes à travers lequel passent les flammes et les vapeurs chaudes provenant d'un échantillon en combustion. La cheminée doit permettre de mesurer la quantité de chaleur dégagée par l'échantillon en combustion.

3.7 La *chaleur d'inflammation* est la valeur obtenue en multipliant l'intervalle de temps séparant le début de l'exposition de l'échantillon et l'arrivée du front de la flamme en un point situé à 150 mm sur l'échantillon par la valeur du flux en ce point, qui aura été déterminée au cours de l'étalonnage préalable de l'appareil.

3.8 Le *dégagement de chaleur de l'échantillon* est le dégagement de chaleur observé lorsque le flux variable est appliqué sur l'échantillon et mesuré de la manière définie dans la méthode d'essai.

3.9 La *chaleur de combustion soutenue* est la valeur obtenue en multipliant le temps qui s'écoule entre le début de l'exposition de l'échantillon et l'arrivée du front de la flamme en un emplacement par le flux incident mesuré au même emplacement sur une plaque d'étalonnage lors de l'étalonnage. Le calcul doit être effectué pour chaque emplacement en commençant par celui situé à 150 mm, mais il ne doit pas être effectué pour un emplacement donné à moins que la flamme ne se propage sur plus de la moitié de la distance qui le sépare de l'emplacement suivant, lorsqu'il est vu le long de l'axe de l'échantillon.

3.10 *Fils de réverbération* désigne un treillis métallique situé en avant mais assez près de la surface irradiante du panneau qui constitue la source de chaleur. Ce treillis permet d'augmenter l'efficacité de la combustion et le rayonnement du panneau.

3.11 *Rame de visée* désigne un ensemble de barres et de fils métalliques espacés de 50 mm et destinés à améliorer la précision avec laquelle on mesure la progression du front de la flamme sur l'échantillon.

4 PRINCIPE DE L'ESSAI

4.1 Cette méthode d'essai permet d'évaluer les caractéristiques d'inflammabilité d'échantillons mesurant 155 mm x 800 mm, lorsqu'elles sont placées verticalement.

4.2 Les échantillons sont exposés à un champ de flux rayonnant gradué produit par un panneau radiant à gaz. Il est possible d'observer le moment où l'inflammation, la propagation et l'extinction de la flamme se produisent le long de l'échantillon, ainsi que de mesurer en millivolts le signal compensé des thermocouples de gaz brûlés au fur et à mesure de la combustion. Les résultats ci-après sont consignés à l'issue des essais : chaleur d'inflammation, chaleur de combustion soutenue, flux critique à l'extinction et dégagement de chaleur de l'échantillon au cours de la combustion.

5 INSTALLATION ET APPAREILLAGE NÉCESSAIRES

5.1 Généralités

Les spécifications de l'appareillage d'essai, à l'exception du matériel servant à mesurer le dégagement de chaleur (à savoir la cheminée d'évacuation des fumées et les thermocouples à y installer), figurent dans la norme ISO 5658-2. L'installation et le matériel nécessaires pour cet essai sont décrits en détail dans l'appendice 2 de la présente partie. Il est absolument nécessaire d'observer les prescriptions qui y sont énoncées. Les besoins en matériel peuvent être résumés de la manière indiquée ci-après.

5.1.1 Une chambre d'essai spéciale munie d'un dispositif d'évacuation des fumées ainsi que d'une arrivée d'air frais.

5.1.2 Un panneau radiant muni d'une soufflante ou d'une autre source d'air de combustion, d'un système d'amenée de méthane ou de gaz naturel muni de dispositifs de sécurité appropriés, ainsi que d'une source de chaleur avec fils de réverbération, disposée de manière à diriger la chaleur rayonnée sur des échantillons placés verticalement. On peut également utiliser une source radiante chauffée électriquement et ayant les mêmes dimensions, à condition qu'elle puisse appliquer à l'échantillon la distribution du flux thermique indiquée dans le tableau 1 de l'appendice 2. La température effective de la source de chaleur d'un panneau radiant n'est pas supérieure à 1 000°C.

5.1.3 Un cadre de support des échantillons, trois porte-échantillon, deux paires de veilleuses, des glissières pour les porte-échantillons, des rames de visée et un miroir d'observation.

5.1.4 Une cheminée d'évacuation des fumées dotée de thermocouples compensateurs pour les gaz brûlés et pour la température dans la cheminée, ainsi qu'un dispositif permettant de régler l'intensité du signal de compensation.

5.1.5 Des instruments comprenant un chronographe, une horloge électrique du type numérique ou à trotteuse, un millivoltmètre numérique, un millivoltmètre avec enregistreur à deux voies, un indicateur de débit de gaz, des indicateurs de flux thermique, un pyromètre grand angle à radiation totale et un chronomètre. L'utilisation d'un système d'acquisition des données pour enregistrer à la fois la radiance du panneau et le signal de dégagement de chaleur provenant de la cheminée pendant les essais permettra de réduire les données.

6 ÉTALONNAGE

Des étalonnages mécaniques, électriques et thermiques doivent être effectués de la manière décrite dans l'appendice 2. Ces réglages et ces étalonnages doivent être effectués après la mise en place initiale de l'appareil et, par la suite, selon que de besoin.

6.1 Vérification mensuelle

L'étalonnage de la distribution du flux thermique sur l'échantillon et le bon fonctionnement de la cheminée d'évacuation et de son système de thermocouples doivent être confirmés au moyen d'essais effectués tous les mois ou à des intervalles plus fréquents, si cela s'avère nécessaire (voir les paragraphes 4.3.1 et 4.6 de l'appendice 2).

6.2 Vérification quotidienne

Afin de garantir que l'appareil est constamment réglé comme il convient, les essais ci-après doivent être effectués chaque jour ou plus fréquemment, si la nature des échantillons l'exige.

6.2.1 *Réglage de la veilleuse*

6.2.1.1 Régler les débits de gaz propane et d'air à environ 0,4 l/min et 1 l/min respectivement pour obtenir une flamme verticale de 230 ± 20 mm. La longueur de la flamme observée dans une pièce obscure doit dépasser d'environ 40 mm le porte-échantillon placé verticalement (voir la figure 9). Consigner les débits du propane et de l'air qui alimentent la veilleuse.

6.2.1.2 Ajuster la zone de contact de la flamme sur l'échantillon factice en approchant ou en éloignant le tube de la veilleuse du plan de la surface exposée de l'échantillon factice. Faire tourner le tube de la veilleuse dans son support jusqu'à ce que la flamme prenne contact avec la moitié supérieure de la hauteur de l'échantillon exposée.

6.2.1.3 Vérifier quotidiennement la flamme pilote et l'ajuster, si nécessaire, de la manière indiquée ci-dessus. Il faudra peut-être le faire plus fréquemment si la nature de l'échantillon l'exige.

6.2.2 *Thermocouples des gaz de combustion*

Il faut nettoyer les thermocouples des gaz de combustion au moins une fois par jour en les brossant légèrement. Il peut être nécessaire de les nettoyer plus fréquemment encore, et dans certains cas avant chaque essai, si les matériaux mis à l'essai dégagent beaucoup de suie. On doit aussi vérifier séparément la continuité au sens électrique de ces thermocouples pour s'assurer qu'il existe une jonction thermique utile. Après le nettoyage quotidien des éléments parallèles qui constituent les thermocouples pour les gaz de combustion, il faut vérifier ces éléments et le raccord de compensation pour s'assurer qu'entre eux et la cheminée, la résistance est supérieure à 10^6 ohms.

6.3 Surveillance continue de l'opération

6.3.1 Un échantillon factice doit rester monté dans la position normalement occupée par un échantillon chaque fois que le matériel est en position d'attente. C'est là une condition nécessaire de l'application de la méthode de surveillance continue, que l'on met en œuvre en mesurant :

- .1 les signaux en millivolts relevés sur les thermocouples de la cheminée et sur le pyromètre à rayonnement total solidement fixé sur le cadre du support des échantillons faisant face au panneau radiant; ou

- .2 les signaux en millivolts relevés sur les thermocouples de la cheminée et sur l'indicateur de flux thermique installé à 350 mm de l'extrémité chauffée exposée d'un échantillon factice tel que défini au paragraphe 3.5 (voir le 4.3.2 de l'appendice 2).

6.3.2 L'une ou l'autre de ces méthodes de mesure suffirait pour établir qu'un niveau thermique approprié a été atteint. Il est préférable d'utiliser un pyromètre à rayonnement car il permet une surveillance continue du niveau de fonctionnement du panneau même pendant les essais. Les deux signaux doivent rester quasiment constants pendant 3 min avant l'essai. Le niveau de fonctionnement observé soit du pyromètre à rayonnement, soit de l'indicateur de flux ne doit pas s'écarter de plus de 2 % du niveau prescrit qui est indiqué dans le tableau 1 de l'appendice 2 et auquel fait référence la méthode d'étalonnage mentionnée au paragraphe 6.1 ci-dessus.

7 ÉCHANTILLONS

7.1 Nombre requis

7.1.1 *Échantillons requis*

Au moins six échantillons doivent être prévus pour chaque surface exposée.

7.1.2 *Nombre requis pour l'essai*

Trois échantillons doivent être mis à l'essai pour chaque type de surface exposée du produit évalué et utilisé. Les conditions pour la répétition de l'essai sont décrites au paragraphe 8.3.

7.2 Dimensions

7.2.1 Les échantillons doivent mesurer entre 150 et 155 mm de large et entre 750 et 800 mm de long et être représentatifs du produit.

7.2.2 Épaisseur des échantillons : dans le cas des matériaux et matériaux composites d'une épaisseur normalement inférieure ou égale à 50 mm, on doit utiliser, pour les essais, l'épaisseur qu'ils ont normalement. Pour les matériaux et les matériaux composites dont l'épaisseur est normalement supérieure à 50 mm, on doit obtenir les échantillons requis en recoupant la face non exposée pour que leur épaisseur soit comprise entre 47 et 50 mm.

7.3 Subjectile

7.3.1 *Subjectile des matériaux de surface et des revêtements de sol*

Pour les matériaux et les matériaux composites, on doit utiliser, pour les essais, l'épaisseur qu'ils ont normalement en les faisant adhérer, à l'aide d'un adhésif s'il y a lieu, au subjectile auquel ils seront appliqués dans la pratique. L'échantillon d'essai doit représenter la façon dont le produit est appliqué dans la réalité.

7.3.2 *Subjectile des sous-couches constituant des revêtements de pont*

L'échantillon doit être appliqué sur une tôle d'acier d'une épaisseur de $3 \pm 0,3$ mm. Les échantillons doivent avoir une épaisseur nominale; les composants et la construction de la sous-couche constituant un revêtement de pont doivent être représentatifs de la façon dont le produit est appliqué dans la réalité.

7.4 Matériaux composites

7.4.1 Les assemblages doivent satisfaire aux prescriptions du paragraphe 7.2. Toutefois, lorsque des matériaux ou des composites minces sont utilisés pour la fabrication d'un assemblage, la présence d'une couche d'air et/ou la nature de tout élément sous-jacent risquent d'affecter sensiblement les caractéristiques d'inflammabilité de la surface exposée. Il faut tenir compte de l'influence des couches sous-jacentes et prendre des précautions pour que les résultats des essais obtenus sur l'assemblage soient pertinents pour l'usage qui en sera fait dans la pratique.

7.4.2 Les écrans anticondensation utilisés conjointement avec l'isolant doivent être mis à l'essai sans aucun autre élément qui formerait une barrière entre l'écran mis à l'essai et le panneau radiant. Le subjectile de l'échantillon doit représenter la façon dont le produit sera appliqué dans la réalité à bord des navires.

7.5 Faces métalliques

Un échantillon à face métallique brillante doit être mis à l'essai tel quel.

7.6 Marquage des échantillons

Une ligne médiane doit être tracée sur toute la longueur de la face exposée de chaque échantillon. Il faut veiller à ne pas choisir une ligne qui risque d'affecter le comportement de l'échantillon.

7.7 Conditionnement des échantillons

Avant l'essai, il faut conditionner les échantillons de façon à obtenir une teneur constante en humidité, à une température de $23 \pm 2^\circ\text{C}$, et une humidité relative de $50 \pm 10\%$. On considère qu'une teneur constante en humidité est atteinte lorsque, après deux opérations de pesage effectuées à 24 h d'intervalle, les masses mesurées ne s'écartent pas de plus de 0,1 % de la masse de l'échantillon.

8 MÉTHODE D'ESSAI

8.1 Généralités

La méthode d'essai suppose qu'après avoir été conditionnés, les échantillons soient montés dans un champ radiant bien défini et que l'on mesure les temps d'inflammation, de propagation de la flamme et d'extinction définitive, ainsi que le signal du thermocouple de la cheminée, à titre d'indication de la chaleur dégagée par l'échantillon au cours de la combustion.

8.1.1 Un échantillon convenablement conditionné doit être préparé pour la mise à l'essai sur un support non chauffé et être tenu à l'écart du panneau radiant. Avant de placer l'échantillon sur le porte-échantillon, il faut que son dos et ses bords soient enveloppés dans une seule feuille d'aluminium épaisse de 0,02 mm, ses autres dimensions étant données par la formule $(175 + a) \text{ mm} \times (820 + a) \text{ mm}$, dans laquelle "a" correspond à deux fois l'épaisseur de l'échantillon. Une fois l'échantillon sur son support, il faut placer derrière lui une contre-plaque froide. Lorsque l'on monte sur le porte-échantillon des échantillons non rigides, il faut placer des cales entre l'échantillon et le pied du porte-échantillon afin que la distance entre la face exposée de l'échantillon et la veilleuse soit la même que pour un échantillon rigide. Pour des matériaux de ce type, les cales ne seront souvent nécessaires que sur une longueur de 100 mm à l'extrémité chauffée de l'échantillon.

8.1.2 L'échantillon factice placé sur un porte-échantillon doit être monté de façon à faire face au panneau radiant. Le dispositif d'évacuation des fumées doit être mis en marche.

8.1.3 Faire fonctionner le panneau radiant pour obtenir les conditions d'essai spécifiées au paragraphe 6.3. Mettre en marche le millivoltmètre qui enregistre le signal de sortie des thermocouples de la cheminée ainsi que le signal du pyromètre à rayonnement total ou de l'indicateur de flux thermique installé de la manière décrite au paragraphe 6.3.1.2.

8.1.4 Lorsque le signal provenant du panneau radiant et celui provenant de la cheminée ont atteint un niveau d'équilibre après la période de préchauffage, allumer la veilleuse, régler le débit de gaz et enregistrer les deux signaux pendant au moins 3 min pour vérifier que le signal reste stable.

8.1.5 Une fois les deux signaux stabilisés, retirer le support de l'échantillon factice et placer l'échantillon dans la position d'essai dans un délai de 10 s. Déclencher immédiatement l'horloge et le chronographe.

8.1.6 Déclencher le dispositif de pointage du chronographe afin d'enregistrer le moment de l'allumage et de l'arrivée du front de la flamme au cours de l'exposition initiale rapide de l'échantillon. L'arrivée à une position déterminée doit être observée lorsque le front de la flamme sur l'axe longitudinal de l'échantillon coïncide avec la position de deux fils équidistants des rames de visée. On enregistre ces temps manuellement, d'une part, en observant le graphique établi par le chronographe et, d'autre part, en relevant le temps indiqué par l'horloge. Il faut, dans la mesure du possible, enregistrer le passage du front de la flamme tous les 50 mm le long de l'échantillon. Consigner l'heure et la position sur l'échantillon où la combustion accompagnée de flammes cesse de progresser. Il faut enregistrer le niveau de rayonnement du panneau ainsi que les signaux provenant de la cheminée pendant toute la durée de l'essai et continuer cet enregistrement jusqu'à la fin de l'essai.

8.1.7 Pendant toute la durée de l'essai, il ne faut pas modifier le taux d'alimentation en gaz du panneau radiant pour compenser les fluctuations du niveau de rayonnement.

8.2 Durée de l'essai

8.2.1 On doit mettre fin à l'essai, enlever l'échantillon et remettre en place l'échantillon factice sur son support dès que l'une des conditions ci-après se trouve remplie :

- .1 l'échantillon ne s'est pas enflammé après une exposition de 10 min; ou
- .2 3 min se sont écoulées après l'arrêt total de l'inflammation de l'échantillon ou après 10 minutes d'exposition, si cela est plus long.

8.2.2 Les opérations décrites aux paragraphes 8.1.1 à 8.1.7 doivent être répétées avec deux autres échantillons (voir le paragraphe 8.3).

8.3 Conditions du contre-essai

8.3.1 Si l'on n'obtient pas, lors de la mise à l'essai d'un ou de plusieurs échantillons, des temps de propagation complets de la flamme ou une courbe de dégagement de chaleur raisonnable, il faut rejeter les résultats obtenus et procéder à un ou plusieurs contre-essais. Il se peut que de tels échecs tiennent notamment à des données d'observation incomplètes ou à une défaillance du matériel d'enregistrement des données. En cas de dérive excessive de la ligne de base du signal de la cheminée, il faudrait aussi stabiliser à nouveau le matériel et effectuer un contre-essai.

8.3.2 Si un échantillon présente un reliquat important de matériau incomplètement brûlé pendant l'essai, il faut mettre à l'essai au moins un échantillon supplémentaire, maintenu dans le châssis d'essai à l'aide d'un grillage métallique et il faut consigner séparément les données obtenues.

8.3.3 Il convient d'observer les procédures ci-après en ce qui concerne le comportement de l'échantillon pendant l'essai :

- .1 si la veilleuse s'éteint : consigner l'extinction, rejeter les données et répéter l'essai; ou
- .2 si l'échantillon se casse et tombe du porte-échantillon, noter le comportement mais classer en fonction des résultats les plus défavorables obtenus, l'échantillon étant ou non maintenu conformément au paragraphe 8.3.2.

8.4 Observations

Outre l'enregistrement des données expérimentales, il faut observer le comportement général de l'échantillon et consigner les résultats des phénomènes observés tels que : flash, front de flamme instable, étincelles, incandescence, carbonisation, chutes de gouttes en fusion, désintégration de l'échantillon, fissures, fusion, déformations, etc.

9 CONCLUSIONS SUR LE COMPORTEMENT AU FEU

Les résultats des essais à consigner sont la valeur de référence du rayonnement thermique mesuré par le circuit des thermocouples et les mesures du flux thermique incident relevées avec un échantillon factice en place. Ces résultats ne doivent pas être ajustés pour tenir compte des changements intervenus dans le rayonnement thermique du panneau radiant et de la flamme pilote pendant la durée de l'essai. Les données ci-après doivent être obtenues à partir des résultats des essais.

9.1 Chaleur d'inflammation

Telle que définie au paragraphe 3.7.

9.2 Chaleur de combustion soutenue

Liste des valeurs obtenues pour cette caractéristique, telle que définie au paragraphe 3.9.

9.3 Chaleur moyenne de combustion soutenue

9.3.1 Moyenne des valeurs obtenues pour cette caractéristique, telle que définie au paragraphe 3.9 et mesurée à des emplacements différents, d'abord à 150 mm puis à des intervalles de 50 mm jusqu'au dernier emplacement ou jusqu'à un emplacement situé à 400 mm, si cette dernière valeur est inférieure.

9.3.2 Pour chaque échantillon sur lequel le front de flamme n'atteint pas l'emplacement situé à 175 mm, la chaleur de combustion soutenue n'est pas définie. Si la chaleur de combustion soutenue n'est pas définie pour un échantillon, Q_{sb} est calculée à l'aide des données issues des deux autres échantillons. Si la chaleur de combustion soutenue n'est pas définie pour deux échantillons, Q_{sb} est déterminée au moyen des données issues du troisième échantillon. Si la chaleur de combustion soutenue n'est pas définie pour les trois échantillons, Q_{sb} est indéfinie et il est jugé qu'il a été satisfait au critère de la Q_{sb} .

9.4 Flux critique à l'extinction

Donner la liste des valeurs du flux critique à l'extinction obtenues pour les échantillons mis à l'essai et calculer la moyenne de ces valeurs (voir le paragraphe 3.4).

9.5 Dégagement de chaleur de l'échantillon

On doit établir, d'après les données des essais, une courbe de dégagement de chaleur/temps, ainsi qu'une liste des dégagements de chaleur maximal et total intégré, qu'il faut corriger pour tenir compte de la non linéarité de la courbe d'étalonnage du dégagement de chaleur. La courbe du signal en millivolts relevée sur les thermocouples de la cheminée doit incorporer au moins 30 secondes des 3 minutes de vérification initiale de la stabilité des signaux, ainsi que la phase transitoire de démarrage précédant et suivant la mise en place de l'échantillon. En convertissant les signaux en millivolts en taux de dégagement de chaleur, le niveau de dégagement zéro de la courbe d'étalonnage doit correspondre au niveau constant initial juste avant la mise à l'essai de l'échantillon (voir la figure 10 de l'appendice 2).

9.5.1 Dégagement de chaleur total

On obtient le dégagement de chaleur total en intégrant la partie positive du taux de dégagement de chaleur pendant la durée de l'essai (voir la figure 10 de l'appendice 2).

9.5.2 Taux maximal de dégagement de chaleur

Le taux maximal de dégagement de chaleur est le taux de dégagement de chaleur le plus élevé pendant la durée de l'essai (voir la figure 10 de l'appendice 2).

10 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir :

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 1 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;
- .7 le type de matériau, à savoir matériau de finition utilisé pour la surface, revêtement de sol, sous-couche constituant un revêtement de pont, tuyaux, etc.;
- .8 le nom et/ou l'identification du produit mis à l'essai;
- .9 la description de la méthode d'échantillonnage utilisée, le cas échéant;

- .10 la description du produit mis à l'essai, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le nombre de revêtements appliqués, ainsi qu'une description de la construction du produit;
- .11 la description de l'éprouvette, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le nombre de revêtements appliqués, l'orientation dans laquelle elle a été testée et la face mise à l'essai, ainsi qu'une description de sa construction;
- .12 la date d'arrivée de l'échantillon;
- .13 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
- .14 la date de l'essai;
- .15 les résultats des essais :
 - .1 durée de chaque essai;
 - .2 conclusions sur le comportement au feu spécifiées au paragraphe 9; et
 - .3 observations consignées conformément au paragraphe 8.4; et
- .16 une mention indiquant si le matériau mis à l'essai satisfait aux critères de performance décrits dans les sections 3 et 4 de la présente partie.

APPENDICE 2

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET ÉTALONNAGE DU MATÉRIEL D'ESSAI

Le présent appendice fournit les renseignements techniques voulus pour pouvoir construire, monter, régler et étalonner le matériel nécessaire pour procéder aux essais à l'aide de la présente méthode.

1 FABRICATION DU MATÉRIEL D'ESSAI

Les figures 1 et 2 sont des photographies du matériel, tels qu'il est monté en vue des essais. Les spécifications de l'appareillage d'essai, à l'exception du matériel servant à mesurer le dégagement de chaleur (à savoir la cheminée d'évacuation des fumées et les thermocouples à y installer), figurent dans la norme ISO 5658-2.

1.1 La liste succincte des pièces composant l'ensemble de l'appareillage d'essai inclut les éléments suivants :

- .1 le châssis principal (figure 1), qui est formé de deux parties distinctes : le châssis de la veilleuse et le châssis du support d'échantillons. Ces deux unités sont assemblées par des tiges filetées donnant la souplesse nécessaire au réglage mécanique;
- .2 des porte-échantillons, qui servent de support pour aux échantillons pendant les essais. Deux porte-échantillons au moins sont nécessaires. En avoir trois évite d'attendre qu'un porte-échantillons se soit refroidi avant d'y placer un échantillon;
- .3 une cheminée d'évacuation des fumées construite en tôle d'acier inoxydable de $0,5 \pm 0,05$ mm d'épaisseur et dotée de thermocouples compensateurs pour les gaz et le métal de la cheminée;
- .4 un panneau radiant ayant une surface de rayonnement de 280 mm x 483 mm, spécialement fabriqué pour être utilisé avec l'appareillage et fait de tuiles poreuses réfractaires disponibles dans le commerce;
- .5 la soufflante constituant la source d'alimentation en air de combustion, le panneau radiant, le dispositif de mesure du débit d'air, les soupapes de régulation du gaz, le réducteur de pression et les commandes de sécurité, qui sont tous montés sur le châssis de la veilleuse. Les critères applicables sont résumés ci-après :
 - .1 l'alimentation en air devrait être d'environ $30 \text{ m}^3/\text{h}$ et s'effectuer sous une pression suffisante pour palier les pertes de charge dues au frottement dans la conduite, le dispositif de mesure et le panneau radiant. La baisse de pression au niveau du panneau radiant n'est que de quelques millimètres d'eau; et

- .2 on peut utiliser du gaz naturel, du méthane ou du propane-butane. L'utilisation de gaz autres que le méthane ou le gaz naturel n'est pas recommandée; toutefois, en modifiant l'espacement entre le panneau et l'échantillon, il est possible d'utiliser l'équipement avec du propane pour des valeurs de flux allant jusqu'à 50 kW/m². Un régulateur de pression devrait être prévu pour maintenir la pression d'alimentation à un niveau constant. L'admission de gaz est contrôlée par une soupape à pointeau réglable manuellement. Il est inutile de prévoir un diffuseur venturi. Les dispositifs de sécurité comprennent une soupape de fermeture électrique qui empêche le passage du gaz en cas de panne électrique, de défaillance de la pression d'air ou de perte de chaleur à la surface du brûleur. Le débit de gaz requis est d'environ 1,0 m³/h à 3,7 m³/h si l'on utilise du gaz naturel ou du méthane, la pression devant être suffisante pour surmonter les pertes le long de la conduite;
- .6 le porte-échantillon, le support de la veilleuse, la cheminée d'évacuation des fumées, les rames de visée du front de la flamme, le pyromètre à rayonnement et le miroir, qui sont tous montés sur le châssis du support d'échantillon. Les figures 1 et 2 indiquent la façon dont sont disposés les éléments sur ce châssis; et
- .7 un échantillon factice, tel que défini au paragraphe 3.5 de l'appendice 1 de la présente partie, qui doit être continuellement monté sur l'appareillage dans la même position que l'échantillon lors du fonctionnement du matériel. Cet échantillon factice ne devrait être retiré que pour être remplacé par un échantillon à mettre à l'essai.

2 INSTRUMENTS DE MESURE

2.1 Pyromètre à rayonnement total

Cet instrument devrait avoir une sensibilité particulièrement constante dans la plage des longueurs d'onde thermique comprises entre 1 m et 9 m et devrait faire face à une zone d'environ 150 mm x 300 mm située au centre du panneau. Cet instrument devrait être monté sur le châssis du support d'échantillons de manière à faire face à la surface du panneau.

2.2 Indicateurs de flux thermique

2.2.1 Il est souhaitable, pour cette méthode d'essai, de disposer de deux indicateurs de flux au moins qui soient du type à thermopile avec une plage nominale de 0 kW/m² à 50 kW/m² et qui soient capables de fonctionner sans danger à une valeur de flux trois fois supérieure.

2.2.2 Il faut étalonner ces indicateurs de flux thermique conformément à la norme ISO 14934-3 Essais au feu - Étalonnage et utilisation des appareils de mesure du flux thermique – Partie 3 : Méthode d'étalonnage secondaire. Un de ces indicateurs devrait servir d'étalon de laboratoire. Ils doivent avoir été étalonnés de manière que leur marge d'erreur soit de $\pm 5\%$.

2.2.3 Le capteur du flux appliqué devrait occuper une surface ne dépassant pas 80 mm² et être encastré dans l'indicateur de flux au centre de son extrémité métallique circulaire de 25 mm de diamètre exposée qui est refroidie par eau. Si l'on utilise des indicateurs de flux de plus faible diamètre, ceux-ci devraient être insérés dans un manchon de cuivre d'un diamètre extérieur de 25 mm de telle manière qu'un bon contact thermique soit assuré entre le manchon et le boîtier refroidi par eau de l'indicateur de flux. L'extrémité du manchon et la surface exposée de l'indicateur de flux devraient se trouver dans le même plan. Le rayonnement ne devrait passer par aucune fenêtre avant d'atteindre le capteur.

2.3 Dispositifs de chronométrage

Un chronographe et une horloge électrique à trotteuse ou une horloge numérique devraient être prévus pour mesurer le délai d'inflammation et la vitesse de progression de la flamme. Le chronographe destiné à mesurer le délai d'inflammation et la progression initiale de la flamme peut comporter un enregistreur graphique sur rouleau de papier défilant à une vitesse d'au moins 5 mm/s ainsi qu'un dispositif de pointage. Le dispositif d'entraînement du papier du chronographe et l'horloge électrique devraient être commandés par un commutateur commun afin que leur déclenchement soit simultané au moment de l'exposition d'un échantillon. Il peut s'agir d'un système de commutation manuelle ou d'un système automatique déclenché par l'insertion complète d'un échantillon.

2.4 Millivoltmètre avec enregistreur

Un millivoltmètre d'une résistance d'entrée d'au moins un mégohm, avec enregistreur à deux voies établissant un graphique sur rouleau de papier, devrait être utilisé pour enregistrer les signaux des thermocouples de la cheminée d'évacuation des fumées et l'intensité du pyromètre à rayonnement. Dans la plupart des cas, le signal de la cheminée d'évacuation sera inférieur à 15 mV, encore que, parfois, il puisse être légèrement supérieur. On devrait choisir la sensibilité de l'autre voie de sorte qu'elle réagisse à une valeur inférieure à celle de la déviation maximale lorsqu'on utilise le pyromètre à rayonnement total ou l'indicateur de flux thermique choisi. La température effective de fonctionnement du panneau radiant ne devrait normalement pas dépasser 935°C.

2.5 Voltmètre numérique

Un petit millivoltmètre numérique, capable d'indiquer des changements du signal de 10 µV ou moins, est commode pour surveiller des modifications dans les conditions de fonctionnement du panneau radiant.

3 LOCAL À UTILISER POUR EFFECTUER LES ESSAIS

3.1 Salle spéciale

Il faudrait prévoir une salle spéciale dans laquelle effectuer cet essai. Bien que ses dimensions ne revêtent pas une importance décisive, elle pourrait avoir un volume d'environ 45 m³ et une hauteur de plafond de 2,5 m au moins.

3.2 Dispositif d'évacuation des fumées

Un dispositif d'évacuation des fumées ayant un débit d'aspiration de l'air et des produits de la combustion de 30 m³/min devrait être installé au-dessus du plafond. La grille du plafond placée à l'ouverture du dispositif d'évacuation devrait être entourée d'une jupe de 1,3 m x 1,3 m en fibres réfractaires suspendue au plafond et descendant jusqu'à 1,7 ± 0,1 m du sol. Le châssis du support d'échantillon et le panneau radiant

devraient être installés sous cette hotte de telle manière que toutes les fumées dégagées par la combustion soient évacuées du local.

3.3 Appareillage

L'appareillage devrait être placé dans la salle d'essai de manière à se trouver à une distance de un mètre au moins des murs. Les matériaux de finition combustibles utilisés pour le plafond, le sol ou les murs ne devraient pas se trouver à moins de 2 m de la source de chaleur radiante.

3.4 Arrivée d'air

Une arrivée d'air frais est nécessaire pour remplacer celui qui est aspiré par le dispositif d'évacuation. Elle devrait être réglée de façon que la température ambiante reste raisonnablement stable (l'air pourrait, par exemple, provenir d'un bâtiment adjacent qui soit chauffé).

3.5 Courants d'air dans la salle

On devrait mesurer la vitesse de l'air à proximité d'un échantillon factice alors que le dispositif d'évacuation des fumées est en marche mais que le panneau radiant et son alimentation en air sont coupés. Mesurée à une distance de 100 mm perpendiculairement au bord inférieur de l'échantillon et à mi-longueur de celui-ci, la vitesse du flux d'air ne devrait pas dépasser 0,2 m/s dans quelque direction que ce soit.

4 MONTAGE ET RÉGLAGE

4.1 Généralités

Les conditions de l'essai se définissent essentiellement en fonction du flux thermique incident à un échantillon factice, que l'on mesure au cours de l'étalonnage. Le transfert par rayonnement joue un rôle prédominant mais le transfert par convection est lui aussi important. Le niveau du flux incident à la surface de l'échantillon dépend de la configuration géométrique du panneau radiant et de l'échantillon, ainsi que du rendement thermique du panneau radiant.

4.1.1 Lors du réglage initial des conditions d'essai, tout comme lors des vérifications périodiques de ce réglage, le flux thermique enregistré à la surface de l'échantillon est le critère de contrôle. Ce flux thermique se mesure à l'aide d'un indicateur de flux (voir le paragraphe 2.2) monté sur un échantillon factice spécial (voir la figure 11).

4.1.2 Entre deux essais consécutifs, le niveau de fonctionnement devrait être vérifié à l'aide d'un indicateur de flux monté sur un échantillon factice tel que défini sous "Définitions" au paragraphe 3.5 de l'appendice 1 ou, ce qui est préférable, d'un pyromètre à rayonnement qui ait été au préalable étalonné périodiquement en fonction des mesures fournies par cet indicateur de flux. Le pyromètre à rayonnement devrait être fixé de manière rigide sur le châssis du support d'échantillon de manière à constamment faire face à la surface du panneau radiant (voir le paragraphe 2.1).

4.2 Réglages mécaniques

4.2.1 La plupart des réglages des éléments qui composent l'appareillage peuvent être effectués à froid. La surface réfractaire du panneau radiant doit être orientée par rapport à l'échantillon comme il est indiqué à la figure 3.

4.2.2 On peut obtenir les angles d'orientation spécifiés en plaçant des cales entre le panneau et ses consoles de fixation, en ajustant la distance entre les deux châssis principaux et en réglant la position des glissières du porte-échantillon. On trouvera à la section 5 des informations détaillées sur la façon de procéder.

4.2.3 La cheminée d'évacuation des fumées sur laquelle on effectue les relevés du dégagement de chaleur devrait être montée sur le châssis du support d'échantillon dans la position indiquée à la figure 4.

4.2.4 On devrait, en installant la cheminée d'évacuation, veiller à obtenir les positions relatives spécifiées mais il faudrait pouvoir facilement l'enlever pour le nettoyage et les réparations. Le thermocouple compensateur devrait être installé de manière à assurer un bon contact thermique tout en garantissant une résistance électrique supérieure à un mégohm entre ces éléments et la paroi métallique de la cheminée.

4.3 Réglage thermique du niveau de fonctionnement du panneau

4.3.1 On procède au réglage thermique du niveau de fonctionnement du panneau en réglant tout d'abord le débit d'air le traversant de manière qu'il soit d'environ 30 m³/h. On ouvre ensuite l'alimentation en gaz, on allume le panneau et on le laisse atteindre l'équilibre thermique face à un échantillon factice. Si les conditions de fonctionnement sont bonnes, aucune flamme ne devrait être visible à la surface du panneau, sauf si on l'observe latéralement, dans l'axe. Dans cette position, on pourra distinguer une mince flamme bleue très rapprochée de la surface du panneau. Si l'on observe le panneau de biais après une période d'échauffement de 15 min, on devrait constater que la surface radiante a pris une teinte orange vif.

4.3.2 Un indicateur de flux refroidi par eau étant monté sur la plaque d'étalonnage, le flux thermique incident mesuré sur l'échantillon devrait correspondre aux valeurs indiquées dans le tableau 1. Pour obtenir ces valeurs, on règle le débit de gaz. Si nécessaire, on peut faire légèrement varier le débit d'air afin de ne pas avoir de grandes flammes à la surface du panneau. En reproduisant exactement les valeurs du flux spécifiées au tableau 1 pour les distances de 50 mm et 350 mm sur la base de l'étalonnage de l'indicateur de flux, on sera sûr d'obtenir pour les autres distances un flux se situant largement dans les limites prévues. Cela ne signifie pas que toutes les autres mesures du flux sont exactes, mais garantit l'obtention d'un alignement fixe entre le panneau et l'échantillon. Pour satisfaire à toutes ces conditions, on sera peut-être obligé de modifier légèrement la position longitudinale de l'échantillon indiquée sur la figure 6. Il conviendrait d'établir un relevé et de tracer une courbe à progression constante des huit mesures de flux nécessaires. La forme de la courbe devrait être semblable à celle que définissent les données de référence du tableau 1. Ces mesures sont importantes, car elles servent à exprimer les résultats des expériences. Si on utilise un pyromètre à rayonnement total pour surveiller le fonctionnement du panneau, il conviendrait d'en enregistrer les signaux une fois cette procédure d'étalonnage terminée. S'il est nécessaire de corriger la position axiale panneau-échantillon pour obtenir le flux requis à une distance de 50 mm et de 350 mm, on devrait ajuster les vis par lesquelles les deux châssis sont fixés l'un à l'autre. Ainsi, la position de la veilleuse par rapport à l'échantillon restera inchangée. Il sera possible de réajuster la vis d'arrêt de l'échantillon pour obtenir les valeurs de flux requises, et il sera peut-être alors nécessaire de modifier la position du support de la veilleuse pour respecter l'espacement de 10 ± 2 mm exigé par rapport à la veilleuse.

4.3.3 Il est nécessaire que l'indicateur de flux soit refroidi par eau pour éviter des signaux erronés aux faibles niveaux de flux. La température de l'eau de refroidissement devrait être contrôlée de manière que la température du boîtier de l'indicateur de flux corresponde à quelques degrés près à la température ambiante. Si l'on ne prend pas cette précaution, on devrait corriger les mesures de flux pour tenir compte des différences entre la température

du boîtier de l'indicateur de flux et la température ambiante. S'il n'est pas refroidi à l'eau, l'appareil peut être endommagé au niveau de sa surface de captage thermique et son étalonnage en être faussé. Il est parfois possible de le réparer et d'effectuer un nouvel étalonnage.

4.3.4 Une fois ces conditions de fonctionnement obtenues, il faudrait par la suite utiliser le panneau avec le même débit d'air, l'alimentation en gaz étant la variable qui permettra d'atteindre le niveau de flux étalonné. Ce niveau devrait être surveillé au moyen d'un pyromètre à rayonnement installé face à une partie donnée de la surface de la source radiante, ou d'un indicateur de flux thermique monté sur un échantillon factice, tel que défini au paragraphe 3.5 de l'appendice 1 (Définitions), à une distance de 350 mm. Si l'on adopte cette dernière méthode, l'échantillon factice et son indicateur de flux devraient rester en place entre les essais.

4.4 Réglages et étalonnages - Généralités

On effectue les réglages et les étalonnages suivants en faisant brûler du méthane dans le brûleur tubulaire placé parallèlement à la ligne médiane d'un échantillon factice et dans le même plan que celui-ci, l'échantillon étant en position et sans qu'il y ait d'indicateurs de flux. Ce brûleur est constitué d'un tuyau de 2 m de long et de 9,1 mm de diamètre intérieur. L'une de ses extrémités est obturée par un bouchon et sa paroi est percée d'une rangée de 15 trous de 3 mm de diamètre à intervalles de 16 mm. Lorsqu'il pénètre dans le brûleur, le gaz brûle par cette rangée de trous orientée verticalement et les flammes s'élèvent dans la cheminée. Le débit enregistré et la valeur nette ou inférieure de la chaleur de combustion du gaz servent à produire un dégagement de chaleur connu, observable sous la forme d'une modification du signal en millivolts provenant des thermocouples compensateurs de la cheminée. Avant de procéder aux essais d'étalonnage, on doit effectuer des mesures pour vérifier que la compensation du signal du thermocouple a été correctement réglée.

4.5 Réglage de la compensation

4.5.1 La fraction du signal du thermocouple compensateur soustraite du signal émis par les thermocouples de la cheminée devrait être ajustée au moyen de la résistance d'une branche du diviseur de tension représenté sur la figure 7.

4.5.2 Ce réglage vise, dans la mesure du possible, à éliminer du signal de la cheminée le signal correspondant aux changements de longue durée résultant des variations relativement lentes de la température du métal de la cheminée. La figure 8 représente les courbes correspondant à une sous-compensation, à une compensation correcte et à une surcompensation. Ces courbes ont été obtenues en plaçant brusquement le brûleur d'étalonnage à proximité de l'extrémité échauffée d'un échantillon factice, puis en l'éteignant. Pour cet ajustement, il faudrait régler le débit du gaz d'étalonnage de manière à ce qu'il corresponde à un taux d'apport calorifique de 1 kW. Le diviseur de tension compensateur devrait être réglé de sorte que l'on obtienne des courbes indiquant une hausse rapide et l'apparition d'un signal régulier quasiment constant pendant une période de 5 min suivant la première minute occupée par la montée du signal transitoire. Lorsque le brûleur d'étalonnage est fermé, le signal devrait rapidement décroître et atteindre en 2 min une valeur constante. Par la suite, on ne devrait observer aucune hausse ni baisse de longue durée du signal. L'expérience a montré que 40 à 50 % du signal du thermocouple compensateur devrait être inclus dans le signal de sortie pour obtenir ce résultat. Après ajustement correct, l'impulsion thermique à onde carrée de 7 kW ne devrait pas comporter de dépassement supérieur à 7 % environ après un bref délai suivant l'application de la flamme d'étalonnage (voir la figure 8).

4.6 Étalonnage de la cheminée d'évacuation

Lorsque le réglage décrit au paragraphe 4.5 est terminé et qu'un signal de base constant a été obtenu, il conviendrait de procéder à l'étalonnage de la cheminée, le panneau radiant fonctionnant à $50,5 \text{ kW/m}^2$ et la veilleuse étant éteinte. On devrait étalonner la montée du signal de la cheminée en millivolts en introduisant et en retirant le brûleur tubulaire, décrit au paragraphe 4.4. On devrait faire varier le débit de méthane pur à 95 % au moins d'environ $0,004 \text{ m}^3/\text{min}$ à $0,02 \text{ m}^3/\text{min}$, en veillant à ce que les augmentations soient suffisantes pour qu'on puisse tracer une courbe bien définie de la montée du signal compensé en millivolts de la cheminée par rapport au taux net ou inférieur d'apport calorifique. On devrait procéder à la même opération en plaçant le brûleur d'étalonnage à l'extrémité non chauffée de l'échantillon. D'une courbe à l'autre, le taux de dégagement de chaleur ne devrait pas présenter d'écart supérieur à 15 %. La figure 12 présente une courbe type. C'est en fonction de la courbe établie avec le brûleur du côté de l'extrémité échauffée de l'échantillon que devraient être indiquées toutes les mesures de dégagement de chaleur. Les opérations d'étalonnage étant ainsi terminées, l'équipement destiné aux essais est prêt à être utilisé.

5 MONTAGE ET RÉGLAGE MÉCANIQUE DE L'APPAREILLAGE DESTINÉ AUX ESSAIS D'INFLAMMABILITÉ

Les instructions ci-après supposent que les éléments qui composent l'appareillage destiné aux essais d'inflammabilité ont été fabriqués conformément aux schémas. Le sous-élément du panneau radiant est assemblé, à l'exception de ses consoles de montage et du grillage de réverbération. L'appareillage peut être monté de manière à permettre la mise à l'essai d'échantillons d'une épaisseur allant jusqu'à 50 mm.

5.1 Le châssis du panneau devrait être placé verticalement sur un sol plan, de préférence à l'endroit où l'équipement sera utilisé.

5.2 L'anneau rotatif devrait être monté sur ses trois paliers guides.

5.3 Le châssis du panneau devrait être boulonné puis assujéti à l'anneau par quatre boulons.

5.4 Il conviendrait de vérifier que l'anneau est bien placé en position verticale. Si l'écart par rapport à la verticale est important, il sera peut-être nécessaire de modifier la position du palier supérieur de l'anneau. Avant d'effectuer un tel réglage, il faudrait déterminer si l'écart est dû à un jeu excessif entre l'anneau et les paliers à rouleaux. Si tel est le cas, on pourra peut-être remédier au problème en utilisant des rouleaux de diamètre supérieur.

5.5 Les quatre consoles de montage du panneau radiant devraient être fixées aux quatre coins du panneau. Il importe de ne pas trop serrer en les boulonnant. Avant de monter ces consoles, on place une vis à chapeau M9 de 35 mm dans le trou le plus éloigné de l'extrémité du panneau. C'est grâce à ces vis à chapeau qu'il est possible de monter le panneau.

5.6 Il faudrait mettre quatre rondelles sur chaque vis de montage du panneau, puis poser le panneau assemblé sur les consoles de montage.

5.7 On devrait vérifier l'angle formé par la surface du panneau radiant et le plan de l'anneau de montage. Pour ce faire, on peut utiliser une équerre de menuisier et mesurer la distance entre les deux extrémités du panneau et les tuiles réfractaires. On peut corriger tout écart éventuel par rapport à l'angle requis de 15° en augmentant ou en réduisant le nombre des rondelles sur les vis de montage.

5.8 On devrait faire pivoter le panneau radiant de telle sorte qu'il se trouve face à un échantillon monté verticalement.

5.9 Il conviendrait de vérifier au moyen d'un niveau que la surface du panneau est également à la verticale.

5.10 On devrait rapprocher du châssis du brûleur le châssis de l'échantillon sur lequel les glissières latérale et inférieure du support d'échantillon et les supports de veilleuse sont correctement montés et fixer ces deux châssis l'un à l'autre par deux boulons et six écrous ou deux tiges filetées et huit écrous. Les deux châssis sont distants d'environ 100 mm.

5.11 On ajuste l'espacement entre les deux côtés des châssis de sorte que les éléments longitudinaux du châssis du support d'échantillon forment un angle de 15° avec la surface du panneau radiant.

5.12 La glissière latérale du support d'échantillon, qui sert à placer les échantillons à la verticale, devrait être ajustée de façon à former un angle de 15° avec la surface du panneau radiant.

5.13 On devrait introduire un support d'échantillon vide dans la glissière, puis ajuster la position de la fourche de la glissière supérieure pour que la surface d'un échantillon placé dans le support se trouve à la verticale.

5.14 La vis d'arrêt qui détermine la position axiale du support d'échantillon devrait être ajustée de façon que l'axe de la veilleuse se trouve à 10 ± 2 mm de l'extrémité exposée de l'échantillon la plus proche. On devrait effectuer également ce réglage avec un support d'échantillon vide, en remplaçant le tuyau de céramique de la veilleuse par une tige d'acier de 6 mm de diamètre et de 250 mm de long. Si l'on se place derrière le support d'échantillon, la distance séparant l'axe de la tige du bord de la bride de retenue du support d'échantillon devrait être de 10 ± 2 mm.

5.15 Le support d'échantillon se trouvant toujours contre la vis d'arrêt, on devrait ajuster l'espacement entre le châssis du panneau et le châssis du support d'échantillon de façon que la dimension B (voir la figure 6) soit d'environ 125 mm. On procède à ce réglage au moyen des deux vis qui fixent les châssis l'un à l'autre. Il est important que le même réglage soit effectué de chaque côté pour ne pas modifier les angles obtenus grâce aux ajustements décrits aux paragraphes 5.11 et 5.12.

5.16 Les écrous de la glissière latérale du support d'échantillon devraient être ajustés pour que la dimension A (voir la figure 6) soit de 125 ± 2 mm. À nouveau, il est indispensable de faire subir le même réglage aux deux points de fixation. Ce faisant, il conviendrait de vérifier que la glissière et le bord du support d'échantillon se trouvent à l'horizontale. Lorsque l'on procède à ce réglage, il est important de veiller à ce que la dimension de 45 mm indiquée à la figure 7 pour la position de la cheminée ne soit pas modifiée. On peut aussi ajuster la dimension A en modifiant le nombre de rondelles spécifié au paragraphe 5.6.

5.17 Si nécessaire, on devrait recommencer la procédure décrite au paragraphe 5.13.

5.18 Il conviendrait de monter le grillage de réverbération sur le panneau radiant, de telle sorte qu'il puisse se dilater librement sous l'effet de la chaleur pendant le fonctionnement de l'appareil.

5.19 La rame de visée comportant des broches espacées de 50 mm est montée sur un angle attaché à la glissière du support d'échantillon. Sa position est réglée de façon telle que

les broches se trouvent à une distance multiple de 50 mm à partir de la plus proche extrémité de l'échantillon exposée au panneau. Elle devrait être bloquée dans cette position.

Tableau 1 – Étalonage du flux thermique incident à l'échantillon

Distance de l'extrémité exposée de l'échantillon (mm)	Niveaux de flux caractéristiques sur l'échantillon (kW/m ²)	Position d'étalonnage (kW/m ²)
0	49,5	
50	50,5	50,5
100	49,5	
150	47,1	x
200	43,1	
250	37,8	x
300	30,9	
350	23,9	23,9
400	18,2	
450	13,2	x
500	9,2	
550	6,2	x
600	4,3	
650	3,1	x
700	2,2	
750	1,5	x

Niveaux caractéristiques du flux incident à l'échantillon et positions de l'échantillon auxquelles il convient d'effectuer les mesures d'étalonnage. Les flux spécifiés pour les distances de 50 mm et 350 mm devraient concorder avec les valeurs caractéristiques à 5 % près. Pour les autres positions, ils peuvent s'écarter dans une proportion de 10 % des valeurs caractéristiques.



Figure 1 – Vue générale de l'appareil



Figure 2 – Vue du côté de l'échantillon

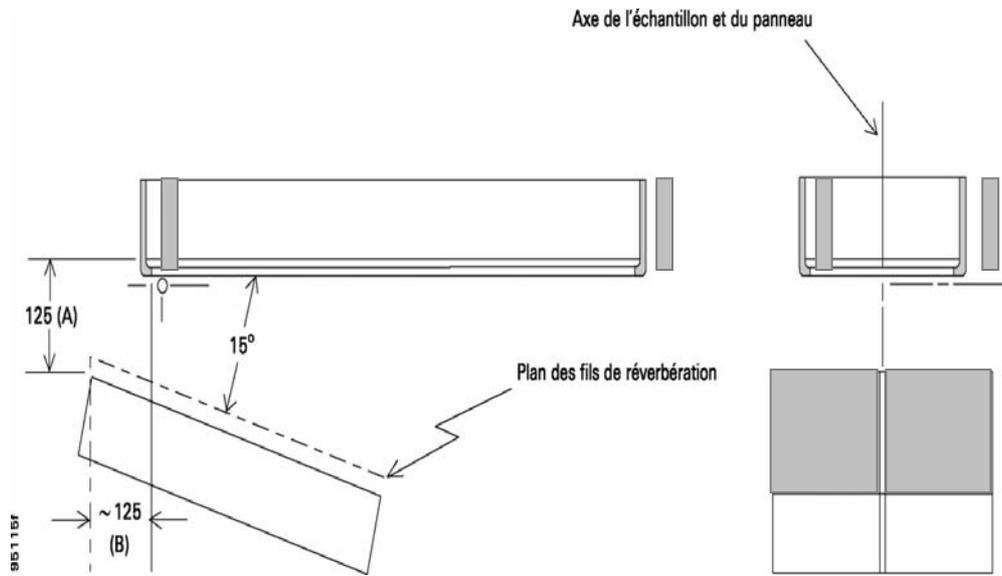


Figure 3 – Disposition de l'échantillon et du panneau

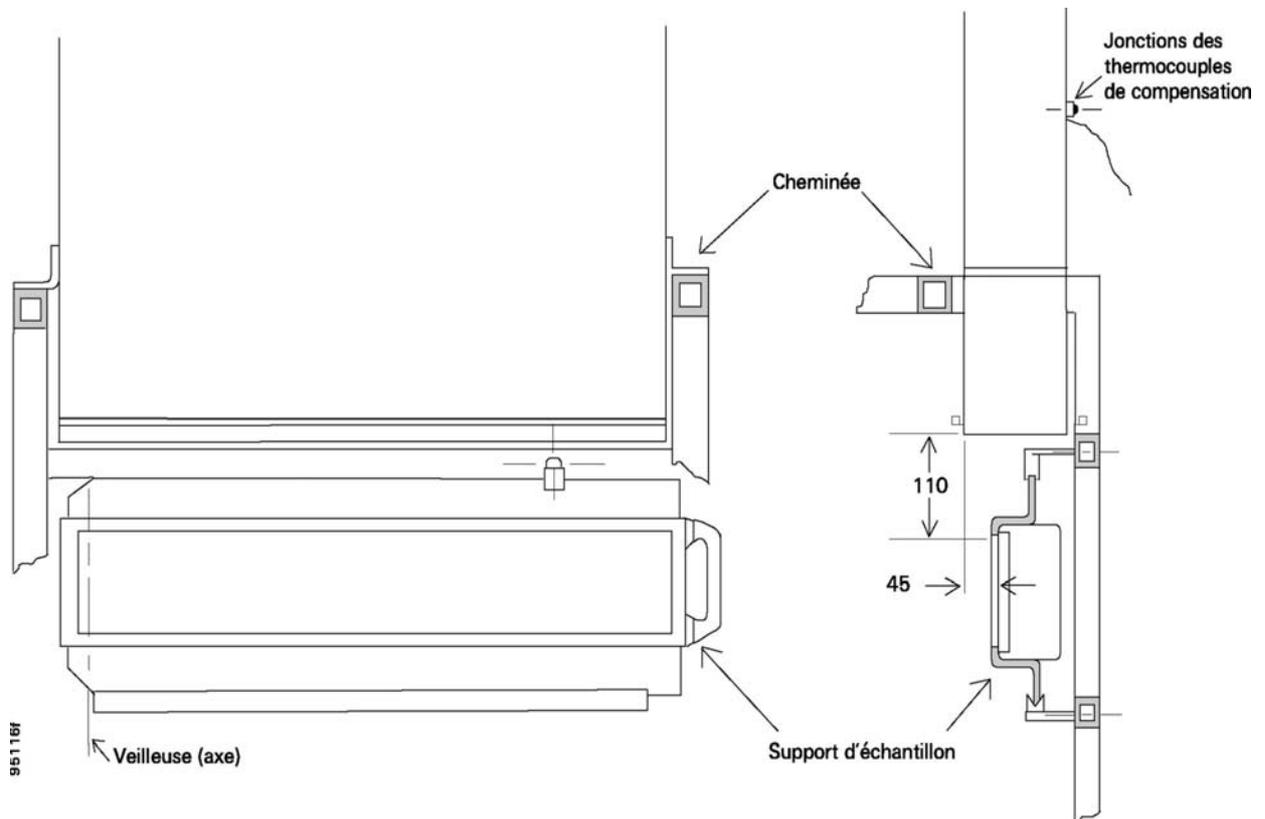
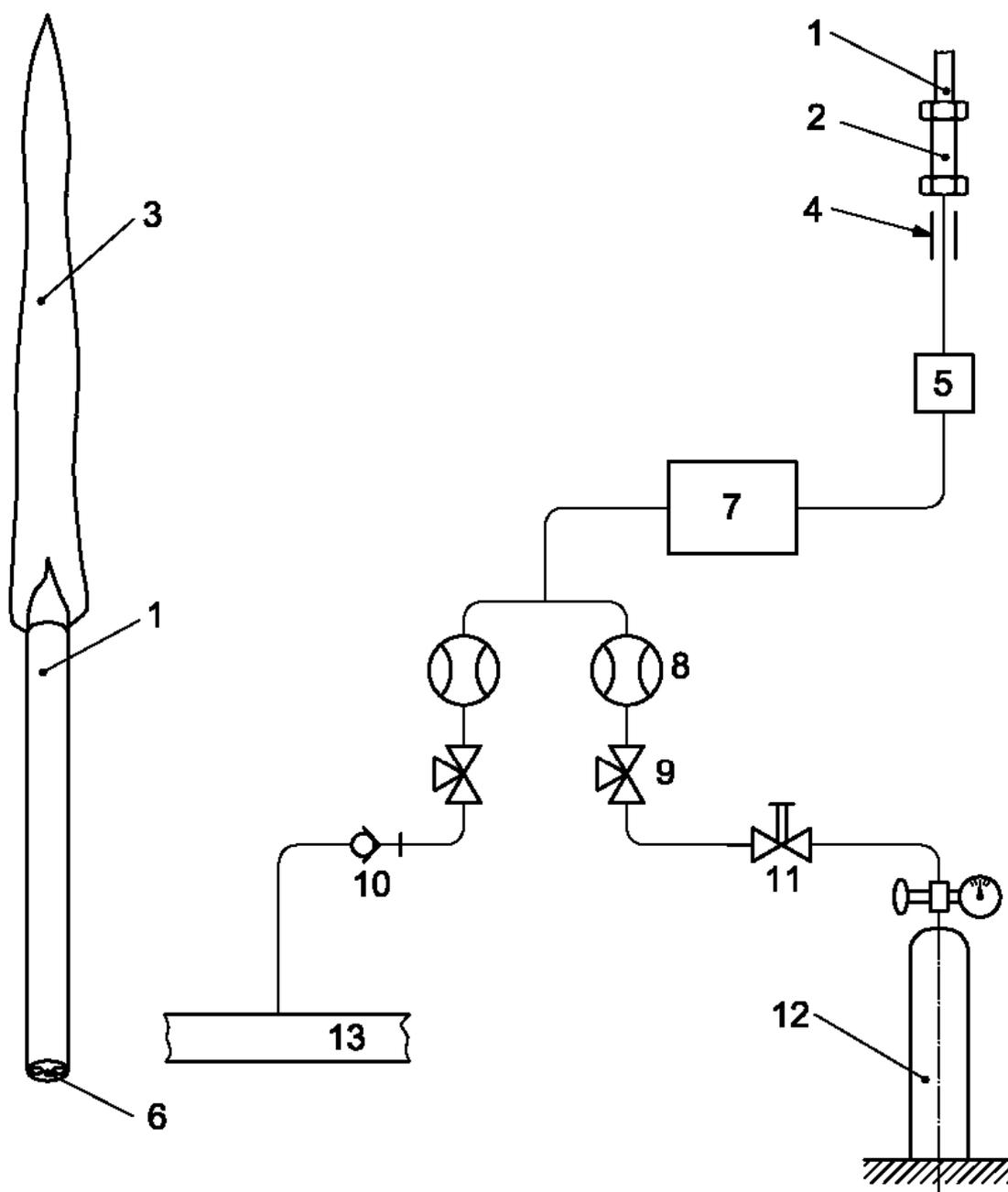


Figure 4 – Position de la cheminée et de l'échantillon



Légende

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 brûleur de la flamme pilote | 8 débitmètre |
| 2 fixation | 9 vanne à pointeau |
| 3 flamme de 230 ± 20 mm de long | 10 soupape anti-retour |
| 4 emplacement du support du brûleur | 11 vanne marche/arrêt |
| 5 dispositif anti-retour de flamme | 12 bouteille de gaz propane |
| 6 tube en porcelaine à deux trous d'une longueur de 200 ± 10 mm | 13 canalisation d'air vers le panneau |
| 7 chambre d'amortissement de la pression | |

Figure 5 – Schéma de la veilleuse et des accessoires

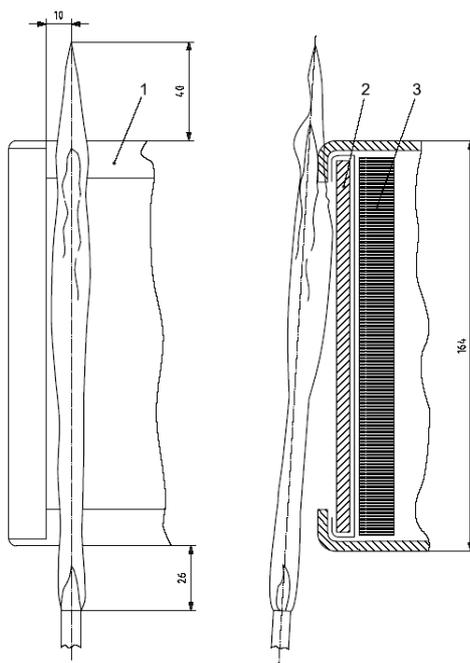


Figure 6 – Position de la flamme pilote

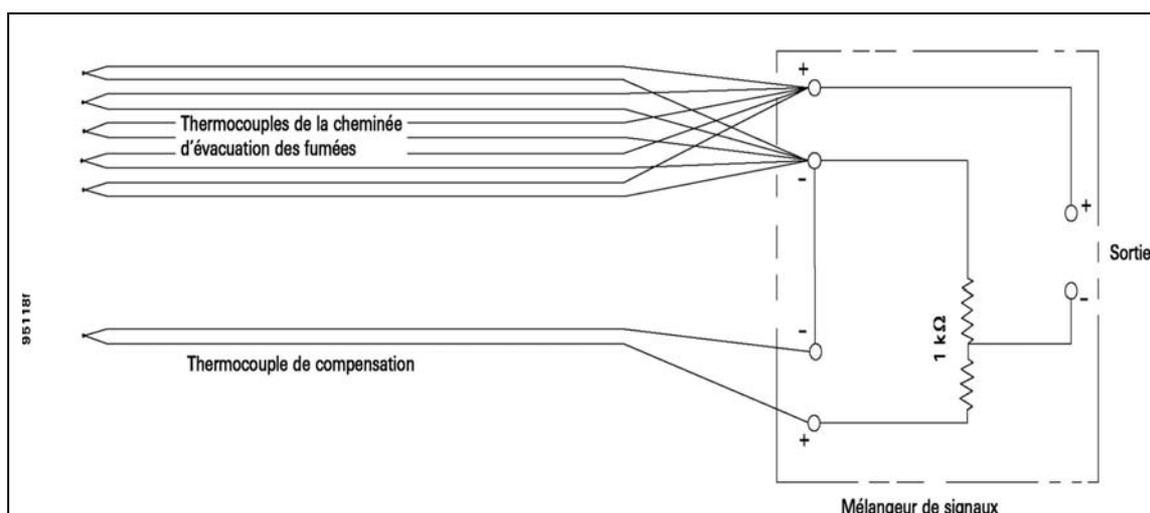


Figure 7 – Diagramme du circuit des thermocouples

Deux groupes de thermocouples et de fils conducteurs sont nécessaires. S'agissant des thermocouples de la cheminée d'évacuation des fumées, les fils doivent avoir le même diamètre et la même longueur pour que la moyenne de signaux puisse être correctement établie. Le couplage en parallèle des couples peut être effectué au niveau du mélangeur par accouplement à fiches. Il est ainsi possible de désaccoupler rapidement les fils conducteurs et de procéder aux vérifications voulues dans les plus brefs délais en cas de problème de continuité ou de mise à la terre. Aucune jonction à froid ne devrait être utilisée mais un écran devrait protéger le mélangeur de signaux du rayonnement du panneau.

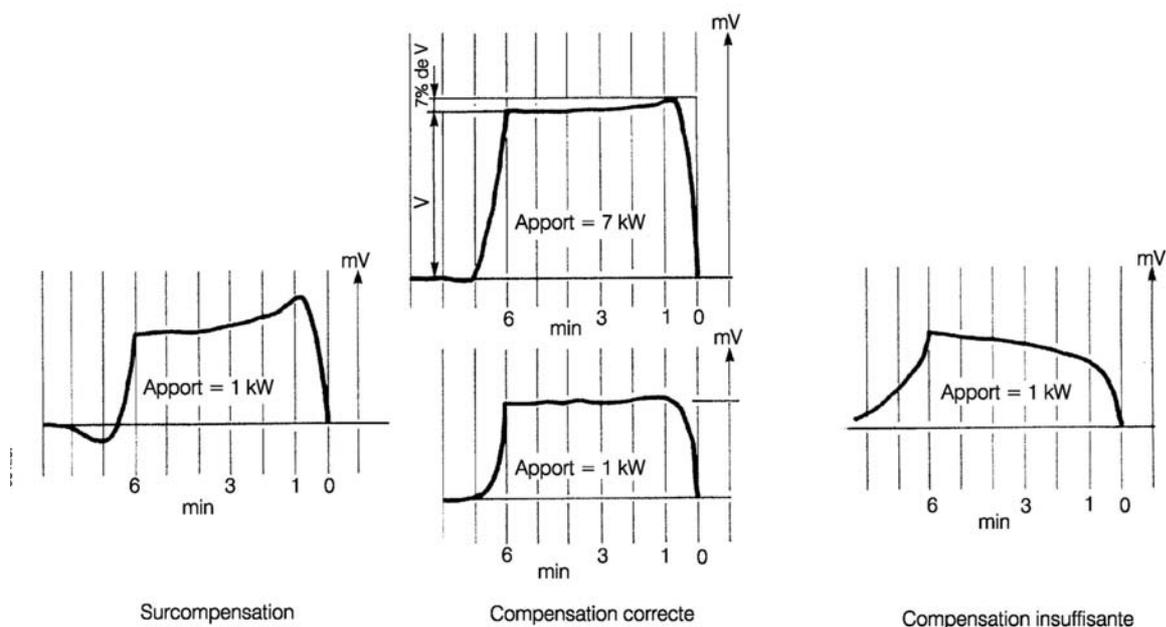


Figure 8 – Réaction du signal de dégagement de chaleur à l'impulsion thermique à onde carrée

(Ces quatre courbes représentent les changements de la montée du signal mV indiquée pour trois niveaux différents de contre-réaction ou niveaux de compensation. Les temps de réponse seraient différents dans chaque appareil en raison de l'épaisseur de la paroi de la cheminée.)

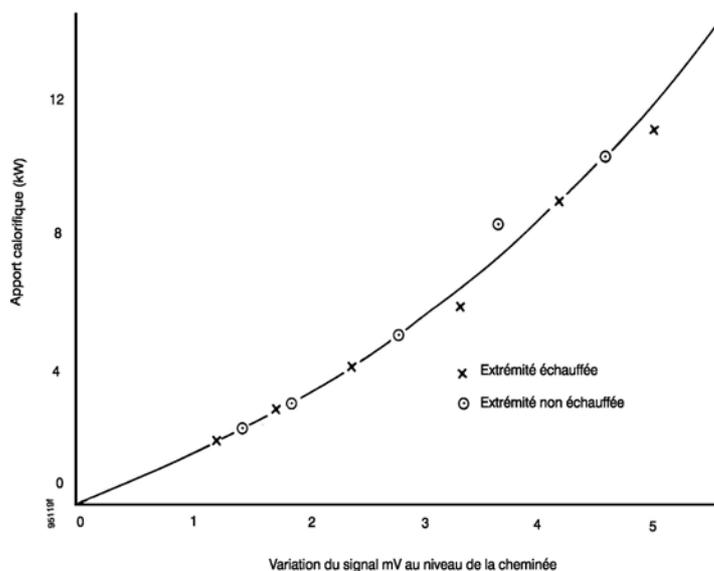


Figure 9 – Étalonnage type de la cheminée

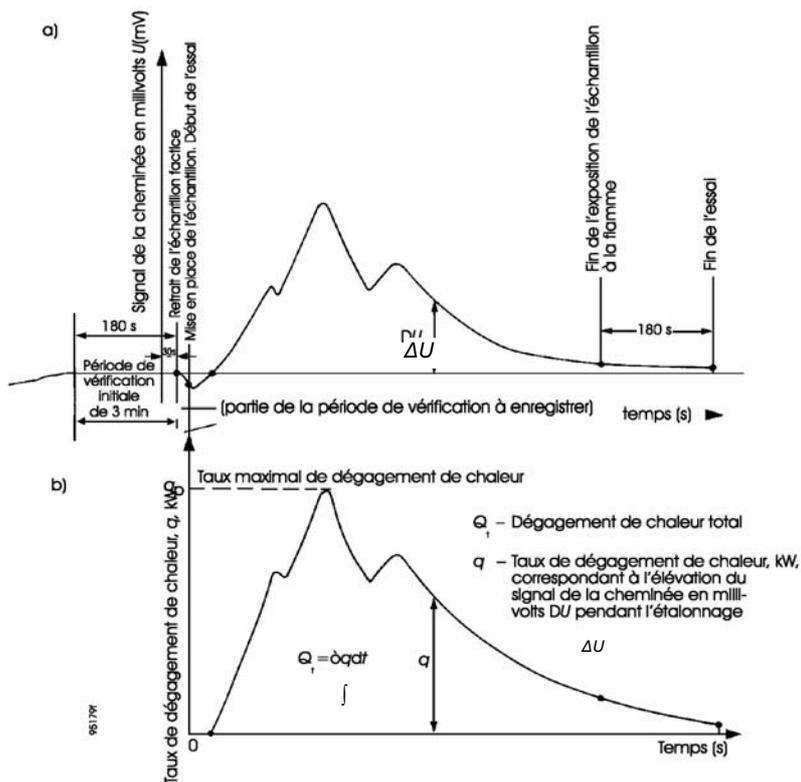
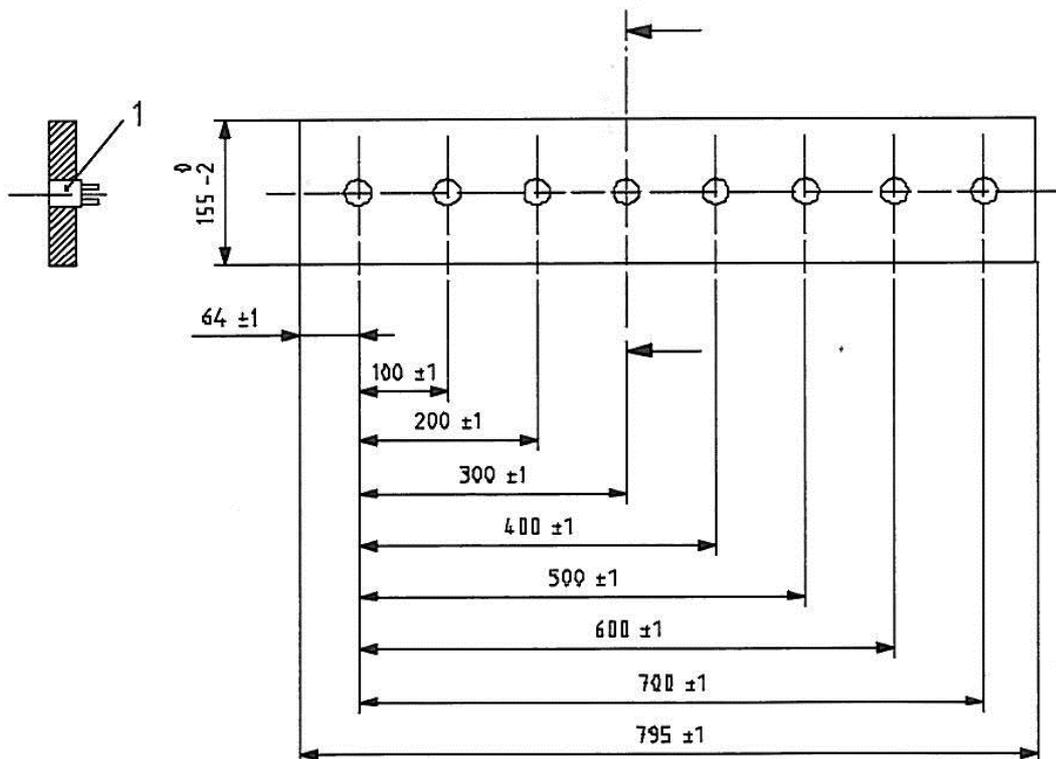


Figure 10 – Exemple de conversion de la montée du signal en millivolts ΔU au taux de dégagement de chaleur de l'échantillon

- a) changement du signal en millivolts enregistré pendant l'essai
- b) conversion du signal en millivolts en courbe du taux de dégagement de chaleur



Légende

- 1 fluxmètre thermique s'adaptant parfaitement dans le trou de 25 mm de diamètre (comme pour le mesurage à 300 mm)

Figure 11 – Plaque d'étalonnage pour l'étalonnage du gradient de flux thermique incident

APPENDICE 3

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

**Évaluation des cas de comportement inhabituel de l'éprouvette
(voir le paragraphe 2.2 de la présente partie)**

Comportement inhabituel	Directives pour la classification
1 Flash, aucune flamme constante	Consigner l'emplacement de l'avancée maximale de la flamme et l'heure et préciser si les flashes se produisent ou non sur l'axe de l'éprouvette. Classer en fonction des données.
2 Explosion avec projection, sans flash ni flamme	Considérer que le matériau a subi l'essai avec succès.
3 Flash rapide sur la surface, puis progression continue de la flamme	Consigner les résultats pour les deux fronts de flamme mais classer en fonction des pires résultats obtenus pour chacun des quatre paramètres d'essai lors des deux modes de combustion.
4 Fusion de l'éprouvette ou du placage, avec chute de gouttelettes de matériau, pas de flamme	Consigner le comportement de l'éprouvette et l'étendue des dégâts.
5 Explosion avec projection et flamme sur la partie exposée de l'éprouvette	Décrire les explosions et classer en fonction de la progression de la flamme, qu'elle ait lieu au-dessus ou au-dessous de l'axe.
6 Fusion et combustion de l'éprouvette ou du placage, avec chute de gouttelettes de matériau	Rejeter le matériau, quels que soient les critères. Pour les revêtements de sol, dix gouttelettes au maximum de matériau en combustion sont acceptables.
7 Extinction de la veilleuse	Consigner l'extinction, rejeter les données et répéter l'essai.
8 L'éprouvette se casse et tombe du porte-éprouvette	Noter le comportement mais classer en fonction des pires résultats obtenus, l'éprouvette étant ou non maintenue conformément au paragraphe 8.3.2 de l'appendice 1 de la présente partie.
9 Projection importante de gaz de pyrolyse combustible provenant de l'éprouvette, des agents adhésifs ou de liaison	Consigner que le matériau ne possède pas de faible pouvoir propagateur de flamme.
10 Une petite flamme subsiste le long du bord de l'éprouvette	Noter le comportement et mettre fin à l'essai 3 min après l'extinction de la flamme sur la surface exposée de l'éprouvette.

APPENDICE 4

DIRECTIVES RELATIVES AUX ÉCHANTILLONS À UTILISER POUR LES ESSAIS DES PARTIES 2 ET 5 DU CODE FTP ET À L'APPROBATION PAR TYPE DE CES PRODUITS (GAMME D'APPLICATIONS ET RESTRICTIONS D'UTILISATION)

1 OBJET

Le présent appendice fournit des directives pour sélectionner et préparer les échantillons de matériaux utilisés pour les surfaces qui sont visés dans les parties 2 et 5 du présent Code, y compris pour sélectionner les subjectiles ou matériaux de base à utiliser. Le présent appendice fournit aussi des directives sur les conditions d'approbation par type de ces matériaux utilisés pour les surfaces.

2 PRINCIPES FONDAMENTAUX À OBSERVER POUR SÉLECTIONNER LES ÉCHANTILLONS

2.1 Principe de base

L'échantillon à utiliser pour l'essai doit être représentatif des caractéristiques du produit dans les conditions dans lesquelles il sera utilisé à bord des navires. Cela signifie qu'il faudrait choisir le produit qui est censé donner le pire résultat. Il faudrait choisir l'échantillon en tenant compte de l'épaisseur, de la couleur, de la teneur en matières organiques et du subjectile du produit, ainsi que de la combinaison de produits.

2.2 Épaisseur des échantillons

Dans le cas des matériaux et des matériaux composites d'une épaisseur normalement inférieure ou égale à 50 mm, on devrait utiliser, pour les essais, l'épaisseur qu'ils ont normalement, en les faisant adhérer au subjectile à l'aide d'un adhésif, s'il y a lieu. Pour les matériaux et les matériaux composites dont l'épaisseur normale est supérieure à 50 mm, on devrait obtenir les échantillons requis en procédant par découpage sur la face non exposée jusqu'à ce que leur épaisseur soit comprise entre 47 et 50 mm (voir le paragraphe 7.2.1 de l'appendice 1 de la partie 5).

2.3 Subjectile

Subjectile des matériaux de surface et des revêtements de sol : dans le cas des matériaux et des matériaux composites, il faut utiliser, pour les essais, l'épaisseur qu'ils ont normalement en les faisant adhérer à l'aide d'un adhésif, s'il y a lieu, au subjectile auquel ils seront appliqués dans la pratique. L'échantillon d'essai doit représenter la façon dont le produit est appliqué dans la réalité à bord des navires (voir le paragraphe 7.3.1 de l'appendice 1 de la partie 5).

2.4 Matériaux composites

Les assemblages devraient satisfaire aux prescriptions du paragraphe 7.2 (Dimensions). Toutefois, lorsque des matériaux ou des matériaux composites minces sont utilisés pour la fabrication d'un assemblage, la présence d'une couche d'air et/ou la nature de toute construction sous-jacente risquent d'influer sensiblement sur l'inflammabilité de la surface exposée. L'effet des couches sous-jacentes devrait être reconnu et l'on devrait veiller à ce que les résultats des essais obtenus sur tout assemblage soient applicables à l'usage qui en est fait dans la pratique (voir le paragraphe 7.4.1 de l'appendice 1 de la partie 5).

2.5 Essai pour revêtements de sol

2.5.1 Lorsqu'un revêtement de sol doit avoir un faible pouvoir propagateur de flamme, toutes les couches qui le composent doivent satisfaire aux prescriptions de la partie 5. Si le revêtement de sol est constitué de plusieurs couches, l'Administration peut exiger que les essais soient effectués pour chaque couche ou pour une combinaison de plusieurs couches. Il faut que chaque couche séparément, ou une combinaison de plusieurs couches (c'est-à-dire que l'essai et l'approbation s'appliqueraient alors uniquement à cette combinaison), soit conforme aux prescriptions de la présente partie (partie 5, paragraphe 4.2.3).

2.5.2 En conséquence, les revêtements de sol constitués de plusieurs couches dont chaque couche satisfait aux prescriptions de la partie 5 applicables aux revêtements de sol sont acceptés; ou la mise à l'essai du revêtement composite peut être effectuée. Cela permet d'intervertir les couches pour autant que chaque matériau utilisé satisfasse aux prescriptions de la partie 5.

2.6 Variation de couleur et teneur en matières organiques de l'échantillon

En général, la couleur et la teneur en matières organiques de l'échantillon ont une grande influence sur le résultat de l'essai au feu. La teneur en matières organiques de l'échantillon est un facteur essentiel des caractéristiques de combustion du produit. L'éprouvette choisie devrait avoir la teneur en matières organiques la plus élevée pour le type de produit. La couleur de l'éprouvette joue aussi un rôle essentiel car une couleur foncée, du fait qu'elle absorbe le rayonnement thermique, affecte énormément l'inflammabilité de l'éprouvette. En conséquence, un essai sur un échantillon de couleur foncée donnerait des résultats différents s'il était effectué sur un échantillon de couleur claire. En général, il faudrait au moins choisir un échantillon ayant la teneur en matières organiques la plus élevée et la couleur la plus foncée dans la gamme du produit, si ce produit présente des variations de couleur.

2.7 Exemption de l'application de l'essai de la partie 2

Les matériaux de surface et les sous-couches constituant un revêtement de pont dont le dégagement calorifique total (Q_t) n'est pas supérieur à 0,2 MJ et dont le taux maximal de dégagement de chaleur (Q_p) n'est pas supérieur à 1,0 kW (ces deux valeurs étant calculées conformément à la partie 5 de l'Annexe 1) sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la partie 2 de l'Annexe 1 sans avoir été soumis à de nouveaux essais (voir le paragraphe 2.2 de l'Annexe 2).

3 GAMME D'APPROBATIONS PAR TYPE DES MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LES SURFACES

3.1 D'après les principes fondamentaux à observer pour sélectionner l'échantillon qui sont décrits dans la section 2, l'approbation par type dépend de l'échantillon choisi, y compris du subjectile ou de la base sur laquelle il est appliqué.

3.2 Le tableau 1 indique, pour les matériaux utilisés pour les surfaces, le subjectile échantillon et la gamme d'approbations par type correspondante.

Tableau 1 – Subjectile échantillon et approbation par type des matériaux utilisés pour les surfaces (gamme d'applications approuvées et restrictions d'utilisation)

Dans le tableau ci-dessous :

La première colonne indique le produit qui doit être mis à l'essai.

La deuxième colonne indique le subjectile.

La troisième colonne indique la gamme d'applications approuvées et les restrictions d'utilisation.

Produits	Subjectile mis à l'essai	Limitation de l'application du produit à bord des navires
Peintures et placage apparent	Acier (par exemple 1 mm)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les produits peuvent être appliqués sur n'importe quelle base métallique d'une épaisseur égale ou supérieure à celle du subjectile (bases métalliques : acier, acier inoxydable ou alliage d'aluminium) 2. Ne pas appliquer sur des matériaux incombustibles non métalliques. 3. Application limitée, selon qu'il convient, afin que l'échantillon corresponde bien au produit (en termes d'épaisseur, d'adhérence, de teneur en matières organiques, de densité et de gamme de couleurs). 4. Si les produits sont destinés à être appliqués sur un revêtement de sol ou une sous-couche constituant un revêtement de pont qui ont été approuvés, aucune restriction ne s'applique aux matériaux utilisés comme base.
	Plaque de silicate de calcium normalisée décrite comme étant l'échantillon factice spécifié au paragraphe 3.5 de l'appendice 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les produits peuvent être appliqués sur n'importe quel subjectile incombustible. 2. Application limitée, selon qu'il convient, afin que l'échantillon corresponde bien au produit (en termes d'épaisseur, d'adhérence, de teneur en matières organiques, de densité et de gamme de couleurs).
Placage apparent	Aucun subjectile n'est utilisé lors de l'essai (le produit a une épaisseur suffisante pour être mis à l'essai sans sous-couche)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les produits peuvent être appliqués sur n'importe quelle base métallique et base incombustible, à condition que le produit n'ait pas besoin d'une couche d'adhésif ou de matériau combustible. 2. Application limitée, selon qu'il convient, afin que l'échantillon corresponde bien au produit (en termes d'épaisseur, de densité, de composants, d'adhérence et de taux d'application et de gamme de couleurs). 3. Si les produits sont destinés à être appliqués sur des cloisons ou des plafonds à l'aide de produits adhésifs, il faudrait mettre à l'essai le produit combiné avec l'adhésif.

Produits	Subjectile mis à l'essai	Limitation de l'application du produit à bord des navires
Revêtement de sol et sous-couches constituant un revêtement de pont	Acier épais (par exemple 3 mm)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Application limitée à la couleur et à la teneur en matières organiques de l'échantillon qui a été mis à l'essai. 2. Peut être appliqué sur tout revêtement de sol, acier ou matériau non combustible ayant un faible pouvoir propagateur de flamme.
	Mise à l'essai du produit composite (combinaison de couches)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Application limitée, selon qu'il convient, afin que l'échantillon corresponde bien au produit (en termes d'épaisseur, de densité, de composants, d'adhérence et de taux d'application et de gamme de couleurs). 2. Seuls peuvent être approuvés les produits appliqués sur cette combinaison de couches. <p>(Si le revêtement de sol est composé de plusieurs couches, l'Administration peut exiger la mise à l'essai de chaque couche ou d'une combinaison de certaines couches du revêtement de sol.)</p>

4 PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON À UTILISER POUR LES ESSAIS DES PARTIES 2 ET 5

Vu le rapport existant entre la sous-couche échantillon et la gamme d'applications correspondante pour l'approbation par type des matériaux utilisés pour les surfaces, ainsi qu'il est indiqué à la section 3, il faudrait faire preuve d'une grande circonspection dans le choix de l'échantillon y compris sa sous-couche. La présente section explique comment préparer l'échantillon à utiliser pour les essais des parties 2 et 5 du présent Code.

4.1 Échantillon

L'échantillon choisi devrait être représentatif du produit. Cela signifie qu'il faut choisir le produit qui est censé donner le pire résultat.

4.2 Application à bord des navires

Il faudrait mettre à l'essai des échantillons ayant l'épaisseur indiquée au paragraphe 2.2. Le subjectile devrait être sélectionné compte tenu des subjectiles qui seront utilisés à bord des navires.

4.3 Surface exposée lors de l'essai

Il faudrait mettre à l'essai chacune des différentes surfaces exposées du produit (voir le paragraphe 7.1.2 de l'appendice 1 de la partie 5), autrement dit chaque face du produit susceptible d'être exposé et ne fait pas référence à la couleur.

4.4 Dimensions de l'échantillon

4.4.1 Partie 5 : épaisseur : entre 150 et 155 mm, longueur : entre 750 et 800 mm (partie 5, appendice 1, paragraphe 7.2.1)

4.4.2 Partie 2 : largeur : 75 mm \pm 1 mm, longueur : 75 mm \pm 1 mm (partie 2, appendice 1, paragraphe 4.2.1)

4.5 Épaisseur de l'échantillon

4.5.1 L'échantillon mis à l'essai devrait avoir l'épaisseur qu'il a normalement (partie 5, appendice 1, paragraphe 7.2.2)

4.5.2 Partie 5 : épaisseur maximale : 50 mm \pm 3 mm (partie 5, appendice 1, paragraphe 7.2.2)

4.5.3 Partie 2 : épaisseur maximale : 25 mm \pm 1 mm (partie 2, appendice 1, paragraphe 4.2.3)

4.5.4 Si les produits ont une épaisseur supérieure à celle qui est indiquée ci-dessus, il faudrait obtenir les échantillons requis en découpant la face non exposée jusqu'à ce que l'on ait ramené leur épaisseur à l'épaisseur maximale indiquée ci-dessus.

4.6 Variation de couleur des peintures ou des matériaux utilisés pour les surfaces

Si le produit présente une certaine variation de couleur, il faudrait choisir avec soin un échantillon qui est représentatif du produit, en se conformant à ce qui suit.

4.6.1 *Teneur en matières organiques*

Il faut choisir avec soin le produit qui a la teneur maximale en matières organiques lorsqu'on lui applique l'épaisseur maximale indiquée au paragraphe 4.5 ci-dessus compte tenu de la teneur maximale en matières organiques du produit, s'il est appliqué avec son épaisseur maximale.

4.6.2 *Couleur de l'échantillon*

Il faudrait choisir un échantillon noir ou de couleur foncée.

4.6.3 *Ordre de priorité en ce qui concerne la couleur et la teneur en matières organiques de l'échantillon*

Si le produit le plus foncé de couleur est différent du produit ayant la teneur en matières organiques la plus élevée, l'Administration ou le laboratoire d'essai peut décider de l'échantillon à utiliser. Si l'échantillon noir ou de couleur foncée contient une quantité de matières organiques similaire à celle de l'échantillon blanc ou de couleur claire (moins de 5 % de différence), il faudrait choisir l'échantillon noir ou de couleur foncée; sinon, il faudrait choisir l'échantillon qui a la plus forte teneur en matières organiques.

4.6.4 *Renseignements sur la variation de couleur de l'échantillon et sa teneur en matières organiques*

Les demandes d'approbation par type présentées par les fabricants ou autres personnes à l'Administration ou aux laboratoires d'essai devraient être accompagnées de renseignements sur la variation de couleur de l'échantillon et sa teneur en matières organiques. L'Administration ou les laboratoires d'essai peuvent, si nécessaire, imposer/recommander à ceux qui demandent l'approbation les échantillons à sélectionner.

4.6.5 Attention à l'approbation par type délivrée

Lors de l'approbation d'un échantillon mis à l'essai qui peut être considéré comme l'échantillon représentatif (c'est-à-dire de couleur foncée et ayant la teneur maximale en matières organiques), il est possible aussi d'approuver toutes les variations de couleur du produit. Si le produit a été mis à l'essai avec des caractéristiques particulières, l'approbation par type est possible uniquement pour le produit qui présente des caractéristiques identiques ou similaires à l'échantillon mis à l'essai.

4.7 Subjectile

Pour l'échantillon, il faudrait choisir le subjectile sur lequel il sera appliqué dans la réalité à bord des navires. L'essai avec subjectile métallique est estimé différent de l'essai avec subjectile incombustible (voir le paragraphe 1.3 de la partie 5 et le paragraphe 7.3 de l'appendice 1 de la partie 5).

4.8 Épaisseur du subjectile

Le subjectile à choisir comme échantillon devrait avoir l'épaisseur minimale qu'il aura dans la réalité parce que le produit devrait être approuvé aux fins d'application sur un subjectile d'une épaisseur similaire ou supérieure à celle du subjectile mis à l'essai, à condition que le subjectile ait une masse volumique égale ou supérieure à 400 kg/m^3 (voir le paragraphe 1.3 de la partie 5 et le paragraphe 7.3 de l'appendice 1 de la partie 5).

4.9 Sous-couche des revêtements de sol

4.9.1 Les sous-couches constituant des revêtements de pont et des revêtements de sol devraient être appliquées sur une tôle d'acier d'une épaisseur de $3 \pm 0,3 \text{ mm}$.

4.9.2 Les sous-couches constituant des revêtements de pont classées comme ne s'enflammant pas facilement conformément à la partie 5 de l'Annexe 1 sont considérées comme satisfaisant aux prescriptions applicables aux revêtements de sol (Annexe 2, paragraphe 5.2).

4.10 Matériaux composites (pour cloisons et plafonds)

4.10.1 Les assemblages devraient satisfaire aux prescriptions du paragraphe 7.2 (Dimensions) de l'appendice 1 de la partie 5. Toutefois, lorsque des matériaux ou des matériaux composites minces sont utilisés pour la fabrication d'un assemblage, la présence d'une couche d'air et/ou la nature de toute construction sous-jacente risquent d'influer sensiblement sur l'inflammabilité de la surface exposée. L'effet des couches sous-jacentes devrait être reconnu et l'on devrait veiller à ce que les résultats des essais obtenus sur tout assemblage soient applicables à l'usage qui en est fait dans la pratique.

4.10.2 Si un produit composé de plusieurs couches est destiné à être appliqué sur les cloisons et les plafonds, il faudrait exiger qu'une combinaison de couches fasse l'objet d'un essai destiné à déterminer l'inflammabilité de surface afin de confirmer l'influence qu'ont ces couches sous-jacentes (partie 5, appendice 1, paragraphe 7.4.1).

4.11 Essai pour les produits adhésifs décrits dans la partie 3 de l'Annexe 1 du présent Code

La plaque de silicate de calcium décrite comme étant l'échantillon factice défini au paragraphe 3.5 de l'appendice 1 de la partie 5 devrait être le subjectile type à utiliser pour mettre à l'essai les adhésifs.

PARTIE 6 – DÉLIBÉRÉMENT LAISSÉE EN BLANC

(Cette partie est délibérément laissée en blanc. La partie 6 du Code FTP adopté par la résolution MSC.61(67) a été incorporée dans la partie 5 du présent Code.)

PARTIE 7 - ESSAI POUR TEXTILES ET VOILAGES MAINTENUS EN POSITION VERTICALE

1 APPLICATION

Lorsque les tentures, les rideaux ou d'autres textiles suspendus à un support doivent offrir un degré de résistance à la propagation de la flamme qui ne soit pas inférieur à celui d'une étoffe de laine d'une masse de 0,8 kg/m², ces tentures, rideaux ou autres textiles doivent être conformes à la présente partie.

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU

Les textiles et voilages maintenus en position verticale doivent être mis à l'essai et évalués conformément à la méthode d'essai au feu décrite dans l'appendice 1 de la présente partie.

3 CRITÈRES DE COMPORTEMENT AU FEU DES RIDEAUX ET TENTURES

3.1 Les matériaux montrant l'une quelconque des propriétés ci-après ne doivent pas être considérés comme appropriés pour la fabrication de rideaux, de tentures ou autres tissus qui pendent librement dans les locaux contenant des meubles et des éléments d'ameublement présentant un risque limité d'incendie au sens des règles pertinentes du chapitre II-2 de la Convention :

- .1 une durée de persistance de flamme de plus de 5 s pour l'une quelconque des dix éprouvettes ou davantage dont la face a été soumise à la flamme d'essai (voir aussi le paragraphe 3.2 ci-dessous);
- .2 une brûlure, déterminée conformément à l'appendice 2, se manifestant jusque sur un bord quelconque de l'une quelconque des dix éprouvettes ou davantage dont la face a été soumise à la flamme d'essai (voir aussi le paragraphe 3.2 ci-dessous);
- .3 une inflammation du coton placé sous l'éprouvette, constatée pour l'une quelconque des dix éprouvettes ou davantage ayant été soumises aux essais (voir aussi le paragraphe 3.2 ci-dessous);
- .4 une longueur carbonisée moyenne, déterminée conformément à l'appendice 2, dépassant 150 mm, constatée dans l'un quelconque des lots de cinq éprouvettes dont la face ou le bord a été soumis à la flamme d'essai; et
- .5 l'observation d'un effet éclair se propageant à une distance supérieure à 100 mm à compter du point d'inflammation, que cet effet éclair entraîne ou non la carbonisation du tissu de base (voir le paragraphe 3.2 ci-dessous).

3.2 Si on constate, en analysant les données expérimentales obtenues après avoir soumis un tissu à des essais, que l'un ou l'autre ou l'un et l'autre des lots de cinq échantillons (dans le sens de la chaîne et de la trame) ne satisfait ou ne satisfont pas à l'un ou plusieurs des critères énoncés aux alinéas .1 à .3 et .5 ci-dessus en raison d'un mauvais comportement de l'un au maximum des cinq échantillons soumis aux essais, on est autorisé à répéter entièrement les essais avec un lot analogue. Si le deuxième lot ne satisfait pas à l'un quelconque des critères, on doit se fonder sur ce résultat pour proscrire l'utilisation du tissu en question.

4 PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES

Les essais doivent être effectués à l'aide d'éprouvettes du produit fini (par exemple après coloration). Dans les cas où seule la couleur des matériaux diffère, il n'est pas nécessaire de procéder à un nouvel essai. Toutefois, dans les cas où le produit de base ou la méthode de traitement diffèrent, un nouvel essai est nécessaire.

5 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure les renseignements indiqués dans la section 7 de l'appendice 1 de la présente partie.

APPENDICE 1

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU VISANT À DÉTERMINER LA RÉSISTANCE À LA FLAMME DES TEXTILES ET VOILAGES MAINTENUS EN POSITION VERTICALE

AVERTISSEMENT - SANTÉ ET SÉCURITÉ DES OPÉRATEURS EFFECTUANT LES ESSAIS

La combustion des matières textiles peut produire de la fumée et des gaz toxiques qui risquent de nuire à la santé des opérateurs. Dans le local où se déroulent les essais, la fumée et les vapeurs doivent être évacuées après chaque essai au moyen de dispositifs appropriés de ventilation forcée. On doit ensuite rétablir les conditions requises pour l'essai.

1 OBJET

On trouvera dans le présent appendice la description d'une méthode d'essai permettant de déterminer si les textiles et les voilages utilisés essentiellement en tant que rideaux et tentures verticaux satisfont aux prescriptions relatives à la résistance à la propagation de la flamme qui sont énoncées dans les règles pertinentes du chapitre II-2 de la Convention. Les tissus ne possédant pas de propriétés intrinsèques de résistance à la flamme doivent être soumis à des méthodes de nettoyage ou d'exposition aux intempéries et à des essais avant et après l'application de ces méthodes.

2 DÉFINITIONS

2.1 *Durée de persistance de flamme* désigne le temps pendant lequel le matériau continue à flamber après retrait ou extinction de la source d'inflammation.

2.2 *Inflammation soutenue* désigne la durée de persistance de flamme de 5 s ou plus.

2.3 *Incandescence résiduelle* désigne la combustion avec incandescence d'un matériau persistant après la disparition des flammes ou le retrait de la source d'inflammation.

2.4 *Flash en surface* désigne la propagation rapide d'une flamme à la surface d'un tissu atteignant principalement le dessus du tissu et laissant souvent la structure de base virtuellement intacte.

3 OBJECTIF

La méthode d'essai permet d'obtenir des renseignements sur l'aptitude d'un tissu à résister à une inflammation soutenue et à la propagation de la flamme lorsqu'il est exposé à une flamme d'allumage de faible dimension. Le comportement d'un tissu lors de cet essai ne montre pas nécessairement sa résistance à la propagation de la flamme lorsqu'on l'expose à des conditions fondamentalement différentes de celles de l'essai.

4 APPAREILLAGE D'ESSAI

4.1 Brûleur à gaz

On doit utiliser un brûleur à gaz du type qui est illustré à la figure 1. Ce brûleur doit être installé de façon que l'axe de sa partie cylindrique puisse être réglé sur trois positions fixes, à savoir verticalement vers le haut, horizontalement ou à un angle de 60° par rapport à l'horizontale. Les diverses positions du brûleur par rapport au tissu sont illustrées à la

figure 2. Les figures 3 et 4 montrent la plaque qui constitue le support du brûleur et qui le maintient dans ces positions.

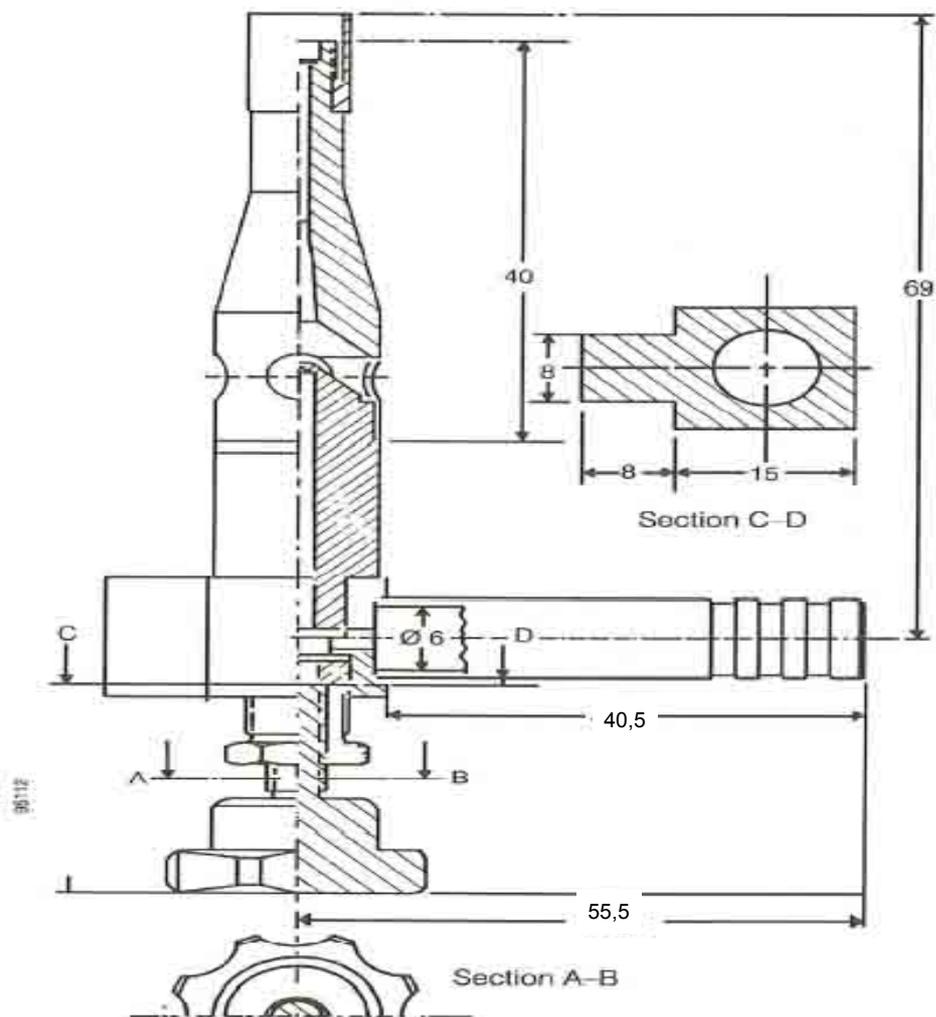
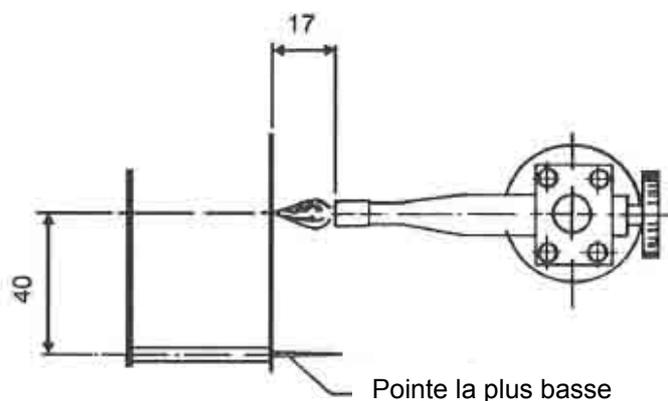


Figure 1 – Brûleur
(Selon la norme allemande DIN 50 051 (type KBN))

INFLAMMATION DE LA SURFACE



991296

INFLAMMATION DU BORD

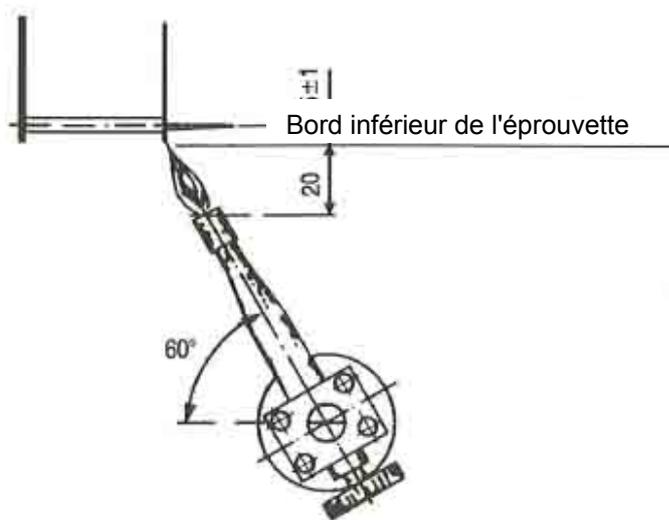


Figure 2 – Brûleur : positions du tissu

4.2 Gaz

On doit utiliser du propane de qualité commerciale d'une pureté d'au moins 95 %.

4.3 Porte-éprouvette

On doit prévoir un bâti rectangulaire de 200 ± 1 mm de long et de 150 ± 1 mm de large, en acier inoxydable d'une épaisseur de 10 mm x 2 mm. Des pointes de fixation en acier inoxydable de 2 ± 1 mm de diamètre et comportant des pièces d'écartement doivent être fixées à chaque angle du bâti et au centre des deux côtés les plus longs. Les figures 3 et 4 représentent le porte-éprouvette.

4.4 Socle

Le porte-éprouvette doit être maintenu en place au-dessus d'un socle métallique rigide par deux montants verticaux auxquels il est fixé. Le socle métallique fournit également un appui permettant de faire pivoter l'embase du brûleur afin de faire entrer la flamme du brûleur en contact avec l'éprouvette ou de l'en éloigner. Les figures 3 et 4 représentent le socle et l'embase.

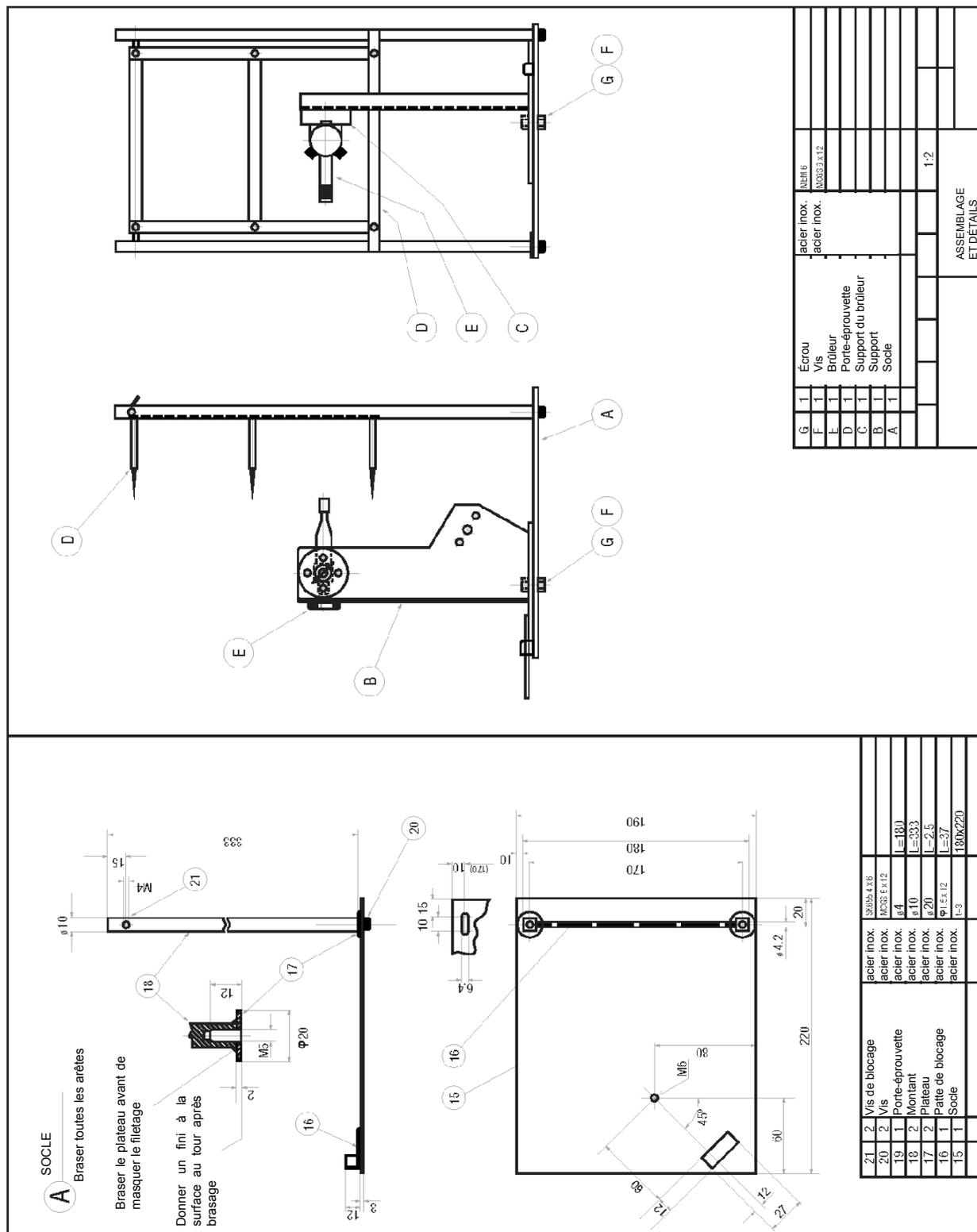


Figure 3 – Essai pour les tissus : appareillage et détails

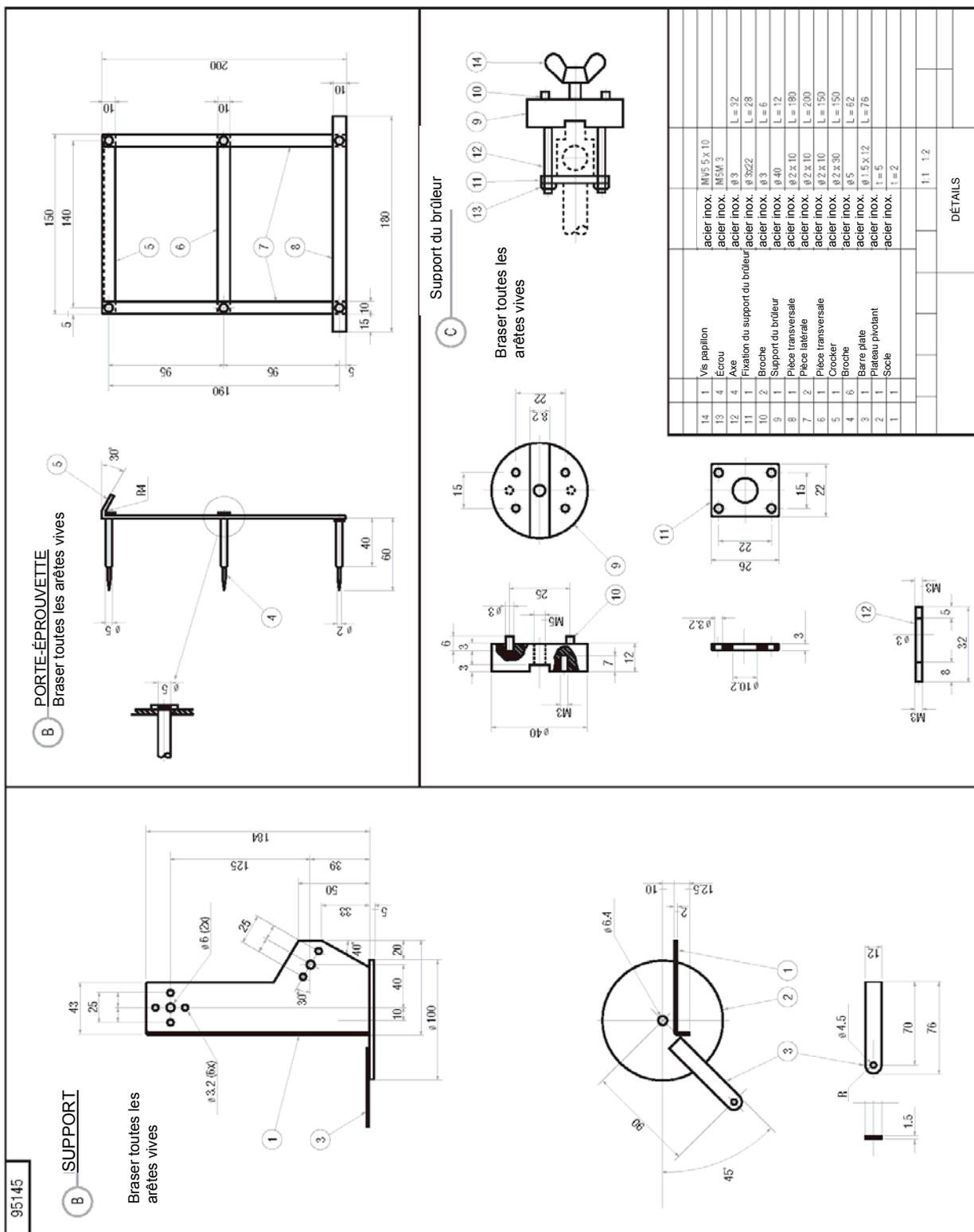


Figure 4 - Essai pour les tissus : détails

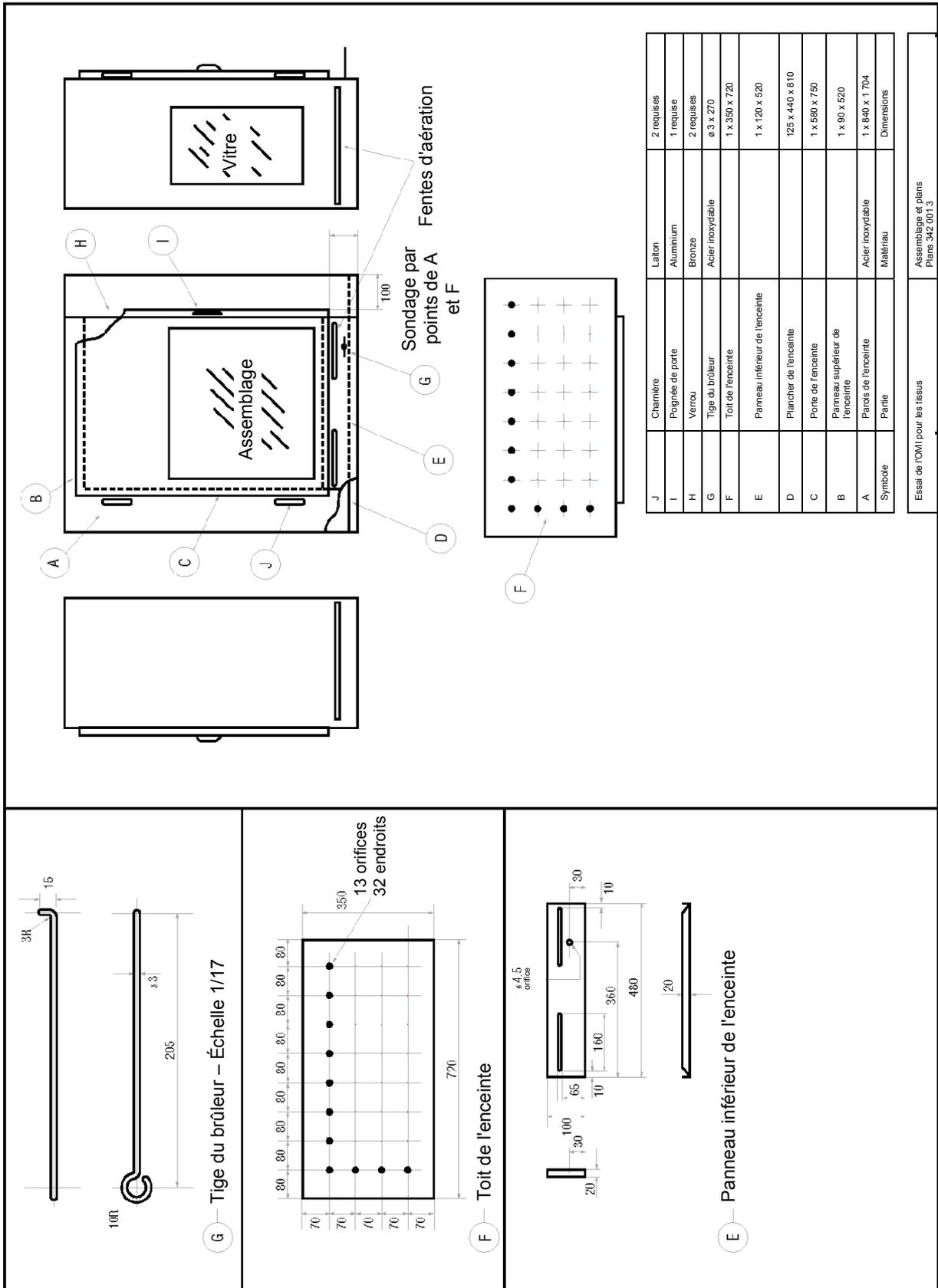


Figure 5 - Essai pour les tissus : enceinte d'essai

95147

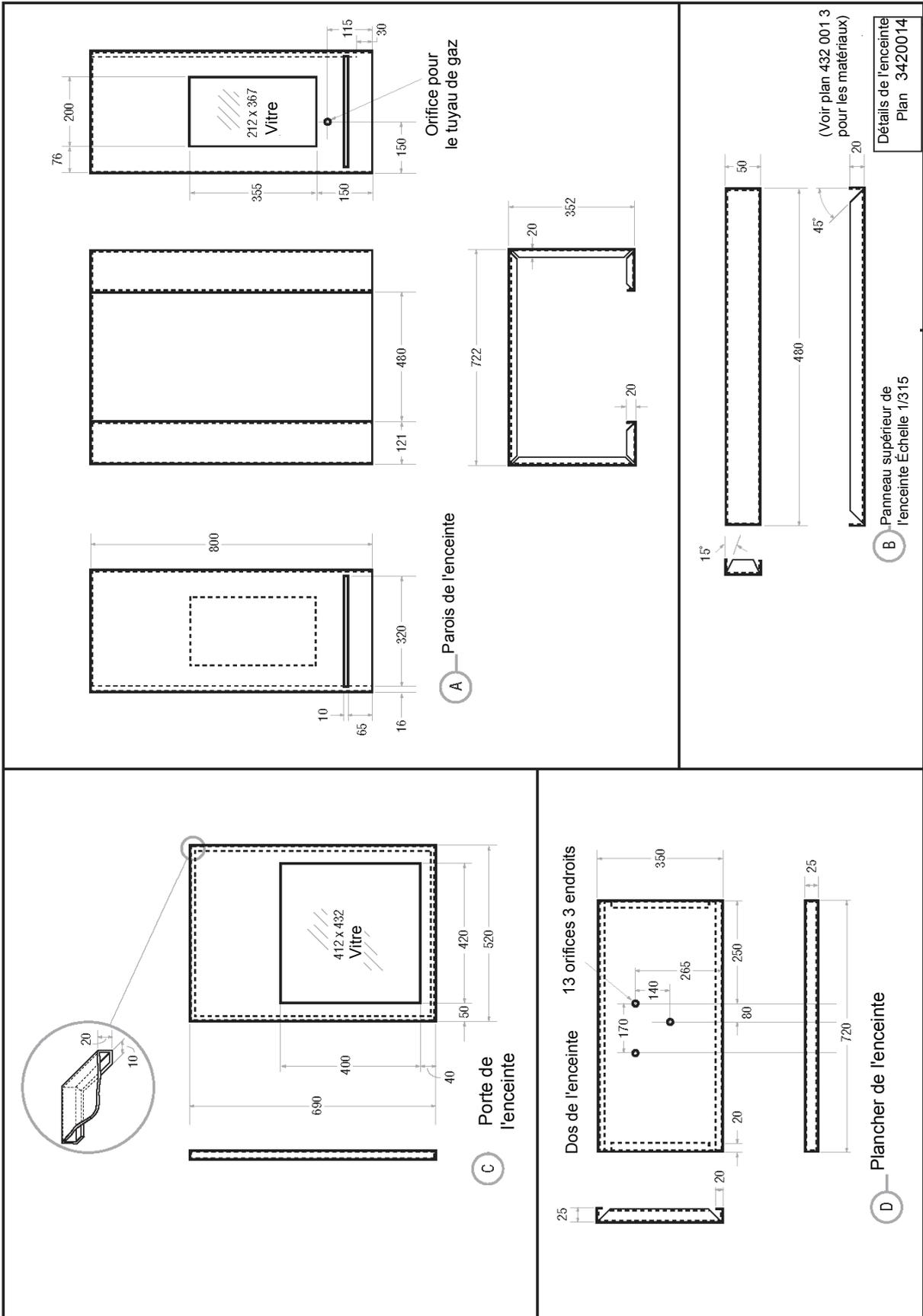


Figure 6 - Essai pour les tissus : enceinte d'essai

4.5 Enceinte d'essai

On doit utiliser une enceinte de protection contre les courants d'air faite en tôle de 0,5 à 1 mm d'épaisseur et mesurant environ 700 ± 25 mm de long x 325 ± 25 mm de large x 750 ± 25 mm de haut. Le toit de l'enceinte doit comporter 32 orifices circulaires, percés symétriquement, d'un diamètre de 13 ± 1 mm chacun, alors que des ouvertures munies de déflecteurs et fournissant une surface d'aération d'au moins 32 cm^2 doivent être ménagées dans chacun des côtés de l'enceinte et réparties symétriquement. Un des côtés mesurant 700 mm x 325 mm doit être construit de façon à recevoir une porte faite principalement de verre et l'un des plus petits côtés doit être constitué par un panneau vitré. On doit prévoir également un orifice pour le tuyau de gaz et un pour la tige de commande à distance du positionnement du brûleur. Le plancher de l'enceinte doit être recouvert d'un matériau isolant incombustible et l'intérieur peint en noir. Les figures 5 et 6 illustrent l'enceinte d'essai.

5 ÉPROUVETTES

5.1 Préparatifs

Les éprouvettes doivent être aussi représentatives que possible des matériaux fournis et ne doivent pas comporter de lisières. On doit découper au moins 10 échantillons mesurant chacun 220 mm x 170 mm, 5 d'entre eux ayant leur longueur dans le sens de la chaîne et les 5 autres dans le sens de la trame. Lorsque les deux côtés du tissu sont différents, on doit découper un nombre suffisant d'échantillons pour pouvoir soumettre les deux faces aux essais. À l'aide d'une plaque mesurant 220 mm x 170 mm et comportant des trous de 5 mm de diamètre environ percés aux endroits des pointes du bâti, on doit étendre chaque éprouvette à plat sur un banc et la marquer ou la percer au préalable afin de pouvoir obtenir une tension répétable et reproductible lors du montage sur le bâti.

5.2 Méthodes de conditionnement et d'exposition aux intempéries

Avant l'essai, les éprouvettes doivent être maintenues dans une enceinte conditionnée à $20 \pm 5^\circ\text{C}$ et $65 \pm 5 \%$ d'humidité relative pendant une durée minimale de 24 h. Si le matériau ne possède pas de propriétés intrinsèques de résistance à la flamme, au moins dix éprouvettes supplémentaires peuvent, à la discrétion de l'autorité délivrant l'approbation, être soumises à l'une des méthodes d'exposition aux intempéries décrites à l'appendice 3.

5.3 Montage

Chaque éprouvette doit être retirée de l'enceinte conditionnée et doit être mise à l'essai dans les 3 minutes suivant son retrait, soit placée dans un conteneur scellé, en attendant d'être utilisée. Le tissu doit être placé sur le bâti servant à l'essai de manière que les pointes se trouvent à l'emplacement précédemment marqué sur chaque morceau de tissu (voir le paragraphe 5.1). L'emplacement du tissu sur les pointes doit être tel que le tissu se trouve approximativement centré dans le sens de la largeur, le bord inférieur du tissu s'étendant jusqu'à 5 ± 1 mm en dessous de la pointe inférieure.

6 MÉTHODE D'ESSAI

6.1 Réglage préalable de la flamme d'allumage

Le brûleur à gaz doit être allumé et préchauffé pendant 2 min au moins. L'alimentation en gaz doit ensuite être réglée de façon que la distance entre l'extrémité du brûleur et le bout visible de la flamme soit de 40 ± 2 mm lorsque le brûleur est en position verticale. On peut utiliser un débitmètre pour mesurer le débit du gaz et obtenir la reproductibilité du réglage de la flamme du brûleur.

6.2 Détermination du mode d'application de la flamme sur un tissu donné

6.2.1 Le brûleur doit être placé en position horizontale, à une hauteur fixée de façon que, le brûleur une fois en position, la flamme soit en contact avec le tissu en un point central situé à 40 mm au-dessus du niveau de la première rangée de pointes. La porte de l'enceinte doit être fermée et le brûleur placé dans une position telle que son extrémité se trouve à 17 mm de la face de l'éprouvette.

6.2.2 La flamme doit être appliquée pendant 5 s puis être retirée. Si on ne constate aucune inflammation soutenue, une nouvelle éprouvette est fixée au porte-éprouvette et la flamme est appliquée dans les mêmes conditions qu'auparavant mais pendant 15 s. Si l'on n'obtient pas d'inflammation soutenue après 15 s, il faut régler la position du brûleur de telle façon que son extrémité se trouve à 20 mm en dessous du bord inférieur du tissu, la flamme étant en contact avec le tissu.

6.2.3 La flamme doit être appliquée dans cette position à une nouvelle éprouvette pendant 5 s et si l'on ne constate aucune inflammation soutenue, une autre éprouvette est insérée et la durée d'application de la flamme est portée à 15 s.

6.2.4 L'inflammation des éprouvettes doit se faire en reproduisant les conditions dans lesquelles une inflammation soutenue a été constatée pour la première fois lorsque l'on a procédé de la manière indiquée ci-dessus. En l'absence d'une inflammation soutenue, les éprouvettes doivent être soumises aux essais dans les conditions dans lesquelles la longueur de la surface carbonisée est la plus grande. On doit déterminer la méthode d'application de la flamme à l'éprouvette dans le sens de la chaîne et dans le sens de la trame en procédant de la manière indiquée ci-dessus.

6.3 Essai à la flamme

En adoptant la position du brûleur et le temps d'application de la flamme que l'on a jugés adaptés aux éprouvettes, on doit soumettre cinq échantillons supplémentaires découpés dans la chaîne, puis dans la trame, à des essais dans les conditions énoncées au paragraphe 6.2 ci-dessus et noter les différentes durées de persistance de flamme. Toute trace d'effet éclair doit également être notée. Si on constate une incandescence résiduelle au cours d'un essai, l'éprouvette doit pouvoir rester en place jusqu'à ce que toute incandescence ait pris fin. La surface carbonisée doit également être mesurée. Lorsqu'on a des doutes quant à la surface précise du tissu endommagé, il faut suivre la méthode indiquée dans le présent appendice.

6.4 Chute de gouttelettes enflammées

Afin de déterminer si les gouttelettes enflammées de matériaux thermoplastiques qui tombent peuvent provoquer l'inflammation des matériaux combustibles se trouvant à la base de l'appareillage, un tampon de coton conforme aux spécifications du paragraphe 7.9 de l'appendice 1 de la partie 3 et d'une épaisseur de 10 mm doit être placé au-dessus du socle,

juste au-dessous du porte-éprouvette. Toute inflammation ou incandescence de ce coton doit être notée.

7 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir.

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 7 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;
- .7 le type de produit, à savoir rideau, tenture, etc.;
- .8 le nom et/ou la marque d'identification du produit mis à l'essai;
- .9 la description de la méthode d'échantillonnage, s'il y a lieu;
- .10 la description du produit mis à l'essai, indiquant les caractéristiques suivantes, selon qu'il convient :
 - .1 masse par unité de surface;
 - .2 épaisseur;
 - .3 couleur et ton : si le produit a un motif, la couleur représentative doit être décrite;
 - .4 quantité et nombre de revêtements appliqués;
 - .5 méthode d'ignifugation et quantité d'agent ignifuge;
 - .6 matériaux qui composent le produit, tels que laine, nylon, polyester, etc., et dans quelle proportion;
 - .7 composition de l'armure : toile, armure, sergé;
 - .8 densité (nombre/pouce) : nombre de fils au pouce dans le sens de la chaîne et de la trame; et
 - .9 numéro du fil;
- .11 description de l'éprouvette, y compris sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, l'orientation dans laquelle elle a été testée et la face mise à l'essai,

- .12 la date d'arrivée de l'échantillon;
- .13 les détails du conditionnement de l'éprouvette, y compris le mode de nettoyage et les méthodes d'exposition aux intempéries utilisés et des renseignements sur le détergent utilisé;
- .14 la date de l'essai;
- .15 les résultats des essais :
 - .1 méthode d'application de la flamme utilisée;
 - .2 durée d'application de la flamme;
 - .3 durée de persistance de la flamme;
 - .4 longueur de la surface carbonisée;
 - .5 inflammation du coton provoquée par les gouttelettes de matériau; et
 - .6 apparition de flash sur la surface et longueur sur laquelle il se propage;
- .16 les observations faites pendant l'essai;
- .17 une mention indiquant si le matériau mis à l'essai satisfait aux critères de performance décrits dans la section 3 de la présente partie; et
- .18 la déclaration :

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

APPENDICE 2

MESURE DE LA LONGUEUR DE LA SURFACE DE TISSU CARBONISÉE OU DÉTRUITE

1 APPAREILLAGE

Pour déterminer la longueur de la partie carbonisée ou détruite de l'éprouvette, on doit utiliser un dispositif comportant un crochet et un poids et ayant une masse totale conforme aux données du tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 - Masse à utiliser pour déchirer le tissu carbonisé

Masse du tissu mis à l'essai (g/m²)	Masse totale utilisée pour déchirer le tissu (g)
< 200	100
200-600	200
> 600	400

2 MÉTHODE

On doit déterminer la longueur de la partie carbonisée ou détruite du tissu dès que l'inflammation ou l'incandescence résiduelle du tissu a pris fin. Dans le présent essai, la longueur de la partie carbonisée est la distance comprise entre l'extrémité de l'éprouvette qui a été soumise à la flamme et l'extrémité d'une déchirure pratiquée dans le sens de la longueur de l'éprouvette et passant par le centre de la zone carbonisée de la manière suivante :

- .1 le bord de la zone carbonisée la plus importante de l'éprouvette doit être inspecté en vue de déterminer s'il est devenu plus épais lors de l'essai en raison du comportement des matériaux thermoplastiques. Si tel est le cas, on doit pratiquer, une fois l'éprouvette refroidie, une incision juste assez profonde pour traverser la partie la plus importante du bord épaissi de la zone carbonisée;
- .2 l'éprouvette doit être pliée en deux dans le sens de la longueur et froissée légèrement là où la surface carbonisée visible est la plus grande;
- .3 le crochet doit être inséré dans l'éprouvette sur l'une des faces de la zone carbonisée, à 8 mm du bord extérieur le plus proche et 8 mm au-dessus de la partie inférieure; et
- .4 on doit ensuite saisir avec les doigts la partie opposée de la zone carbonisée de l'éprouvette pour la soulever avec précaution jusqu'à ce qu'elle résiste au poids qui lui est appliqué. Il se produit une déchirure à travers la zone carbonisée de l'éprouvette qui s'arrête lorsqu'on a atteint la portion de tissu qui est suffisamment résistante pour supporter le poids.

APPENDICE 3

MÉTHODES DE NETTOYAGE ET D'EXPOSITION AUX INTEMPÉRIES

1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

On suppose que tout tissu destiné à être utilisé à bord d'un navire satisfait à l'une des deux conditions suivantes : avoir été ignifugé de façon permanente ou avoir été fabriqué avec des matériaux possédant des propriétés intrinsèques de résistance à la flamme. Le présent appendice contient une description des méthodes permettant de vérifier cette supposition.

2 APPLICATION

2.1 Les méthodes décrites devraient s'appliquer aux tissus.

2.2 Chaque tissu ne devrait être soumis qu'aux méthodes d'exposition correspondant à l'utilisation à laquelle il est destiné. Il devrait satisfaire aux prescriptions relatives à la résistance à la flamme énoncées dans la section 5 après avoir subi les cycles d'exposition appropriés.

2.3 Les essais d'exposition accélérés décrits dans le présent appendice devraient être suffisants pour permettre de vérifier de manière raisonnable que la durée de l'effet du traitement (dans les conditions pour lesquelles celui-ci a été conçu) coïncidera avec la vie utile du tissu.

3 NETTOYAGE À SEC ACCÉLÉRÉ

3.1 Le tissu traité devrait être nettoyé à sec dans un appareil de nettoyage à sec automatique et faire partie d'une charge factice constituée par des morceaux de tissus pouvant être nettoyés à sec. La masse du liquide utilisé devrait être égale à dix fois celle du tissu (soit 10 kg de liquide pour un kilogramme de tissu).

3.2 On devrait faire fonctionner l'appareil automatique à sous, qui devrait utiliser du perchloréthylène (dosé à 1 % environ de la charge et comportant un agent émulsifiant et de l'eau), pendant un cycle complet de 10 à 15 min, séchage compris. À la fin de chaque cycle de nettoyage à sec, retirer la charge de l'appareil et séparer les morceaux de tissus.

3.3 On devrait répéter le nettoyage à sec ci-dessus jusqu'à ce que dix cycles complets de nettoyage et de séchage aient été effectués.

3.4 On devrait alors découper dans le tissu nettoyé à sec des échantillons que l'on soumet à l'essai.

4 BLANCHISSAGE ACCÉLÉRÉ

4.1 Un échantillon du tissu traité devrait être lavé dans une machine à laver automatique industrielle avec le détergent commercial ou l'éprouvette devrait être préparée conformément aux instructions/méthode recommandée fournies par le fabricant.

4.2 On devrait adopter le cycle de fonctionnement décrit dans le tableau 1.

4.3 L'échantillon devrait ensuite être séché dans un sèche-linge à tambour à une température de 80°C.

4.4 Le procédé ci-dessus devrait être répété jusqu'à ce que l'on ait réalisé dix cycles complets de lavage et de séchage. Il peut être nécessaire d'envisager un blanchissage plus poussé dans le cas des tissus destinés à des utilisations spéciales.

4.5 Lorsqu'il existe des instructions de lavage du tissu fournies par le fabricant ou le fournisseur, on devrait respecter ces instructions plutôt que d'utiliser la méthode susmentionnée qui vise à reproduire les pratiques commerciales types en matière de blanchissage.

Tableau 1 - Cycle opératoire prévu pour un blanchissage accéléré ¹⁾

	Opération	Temps (min)	Température (°C)
1.	Lavage à l'eau savonneuse	6	55
2.	Lavage à l'eau savonneuse	6	70
3.	Lavage à l'eau savonneuse	6	70
4.	Trempe dans une solution d'eau de javel	8	70
5.	Rinçage	2	70
6.	Rinçage	2	70
7.	Rinçage	2	70
8.	Rinçage	2	55
9.	Azurage	3	40
10.	Essorage	3	40

¹⁾ Ce cycle est destiné au blanc. Les tissus de couleur ne sont ni trempés dans une solution d'eau de javel ni azurés et la température de l'eau de lavage et de rinçage est réduite de 17°C.

5 LESSIVAGE ACCÉLÉRÉ

5.1 On devrait prendre un échantillon du tissu traité que l'on devrait immerger dans un récipient contenant de l'eau du robinet à la température ambiante pendant une période de 72 h. Le récipient devrait pouvoir contenir du liquide d'une masse correspondant à vingt fois celle du tissu.

5.2 Le réservoir devrait être vidangé de son eau et rempli à nouveau toutes les 24 heures pendant la période d'immersion.

5.3 À la fin de la période d'immersion, on devrait sortir l'échantillon du récipient utilisé pour l'essai et le faire sécher dans un sèche-linge à tambour ou dans un four à une température d'environ 70°C.

6 EXPOSITION AUX INTEMPÉRIES ACCÉLÉRÉE

6.1 L'Administration peut exiger que les éprouvettes soient soumises à un traitement approprié d'exposition aux intempéries à l'aide d'une lampe à xénon ou que l'on applique l'une des méthodes décrites ci-après.

6.2 Variante No 1

6.2.1 Appareillage :

.1 l'appareil devrait comprendre un cylindre métallique vertical pourvu d'un arc au charbon en son centre et comportant à l'intérieur un porte-éprouvette;

- .2 le diamètre du cylindre devrait être tel que la distance entre la face du porte-éprouvette et le centre de l'arc au charbon soit de 375 mm;
- .3 le cylindre devrait pouvoir tourner autour de l'arc à la vitesse de un tour par minute environ;
- .4 le cylindre devrait comporter à l'intérieur un pulvérisateur d'eau muni d'un dispositif de réglage permettant de contrôler la quantité d'eau diffusée;
- .5 l'arc au charbon vertical devrait être soit du type à électrodes solides de 13 mm de diamètre s'il fonctionne sur du courant continu, soit du type à électrodes à âme unique s'il fonctionne sur du courant alternatif. Les électrodes devraient être de composition uniforme; et
- .6 l'arc devrait être logé à l'intérieur d'un globe transparent en verre quartzé de 1,6 mm d'épaisseur ou à l'intérieur d'une autre enceinte ayant des propriétés d'absorption et de transmission équivalentes.

6.2.2 Fonctionnement du matériel d'essai :

- .1 les éprouvettes devraient être placées à l'intérieur du cylindre face à l'arc;
- .2 le cylindre devrait tourner à une vitesse de un tour par minute environ pendant toute la durée de l'essai;
- .3 le pulvérisateur devrait envoyer environ $0,0026 \text{ m}^3$ d'eau/min sur les éprouvettes, pendant 18 min environ au cours de chaque période de 120 min;
- .4 l'arc devrait être alimenté en courant continu de 13 A, ou en courant alternatif de 17 A (60 Hz), la tension au niveau de l'arc étant de 140 V;
- .5 les électrodes devraient être remplacées à des intervalles suffisamment rapprochés pour permettre à la lampe de fonctionner parfaitement; et
- .6 on devrait nettoyer le globe lors de l'enlèvement des électrodes ou au minimum toutes les 36 heures de fonctionnement.

6.2.3 Cycle d'essai :

- .1 les éprouvettes devraient être mises à l'essai pendant 360 h;
- .2 on devrait ensuite laisser sécher complètement les éprouvettes à une température comprise entre 20 et 40°C; et
- .3 après leur séchage complet, les éprouvettes devraient subir l'essai à la flamme.

6.3 Variante No 2

6.3.1 Appareillage :

- .1 l'appareil devrait comporter un arc au charbon vertical monté au centre d'un cylindre vertical;

- .2 un support rotatif devrait être installé à l'intérieur du cylindre de manière que la distance entre la face de l'éprouvette et le centre de l'arc soit de 475 mm;
- .3 l'arc devrait être conçu pour recevoir deux paires d'électrodes de carbone, les électrodes supérieures étant du No 22 et les électrodes inférieures du No 13. Toutefois, l'arc devrait brûler entre une seule paire d'électrodes à la fois;
- .4 on ne devrait utiliser ni filtres ni enceintes entre les arcs et les éprouvettes; et
- .5 les gicleurs du pulvérisateur devraient être installés à l'intérieur du cylindre de manière que les éprouvettes soient aspergées d'eau pendant 18 min environ au cours de chaque période de 120 min.

6.3.2 Fonctionnement du matériel d'essai :

- .1 les éprouvettes devraient être montées sur le support rotatif, face à l'arc;
- .2 le support devrait tourner autour de l'arc à une vitesse uniforme correspondant à environ un tour par minute;
- .3 l'arc devrait fonctionner sur du courant alternatif de 60 A et 50 V ou sur du courant continu de 50 A et 60 V; et
- .4 les ajutages du pulvérisateur devraient projeter environ 0,0026 m³/min d'eau sur les éprouvettes pendant 18 min environ au cours de chaque période de 120 min.

6.3.3 Cycle d'essai :

- .1 les éprouvettes devraient subir cette épreuve pendant 100 h;
- .2 on devrait les laisser ensuite sécher complètement à une température comprise entre 20 et 40°C; et
- .3 après le séchage, les éprouvettes devraient subir l'essai à la flamme.

PARTIE 8 - ESSAI POUR MEUBLES CAPITONNÉS

1 APPLICATION

Lorsque les meubles capitonnés doivent offrir un degré satisfaisant de résistance à l'inflammation et à la propagation de la flamme, ils doivent être conformes à la présente partie.

2 MÉTHODES D'ESSAI AU FEU

Les meubles capitonnés doivent être mis à l'essai et évalués conformément à la méthode d'essai au feu décrite dans l'appendice 1 de la présente partie.

3 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

3.1 Essai avec une cigarette incandescente

3.1.1 Il convient d'effectuer deux fois l'essai avec une cigarette incandescente décrit au paragraphe 7.2 de l'appendice 1.

3.1.2 Si aucune combustion progressive ni inflammation n'est observée dans un délai d'une heure ou si la cigarette ne réussit pas à se consumer sur toute sa longueur, noter que le résultat de l'essai avec une cigarette incandescente est positif, sauf si l'échantillon d'essai ne satisfait pas aux conditions de l'examen final décrit au paragraphe 7.4 de l'appendice 1.

3.2 Essai avec une flamme butane comme source d'inflammation

3.2.1 Il faut effectuer deux fois l'essai à la flamme propane décrit au paragraphe 7.3 de l'appendice 1.

3.2.2 S'il n'y a ni apparition de flamme ni combustion lente progressive au cours de cet essai, noter que le résultat de l'essai avec une flamme propane comme source d'inflammation est positif, sauf si l'échantillon ne satisfait pas aux conditions de l'examen final décrit au paragraphe 7.4 de l'appendice 1.

4 PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES

Les essais doivent être effectués à l'aide d'éprouvettes du produit fini (par exemple après coloration). Dans les cas où seule la couleur diffère, il n'est pas nécessaire de procéder à un nouvel essai. Toutefois, dans les cas où le produit de base ou la méthode de traitement différent, un nouvel essai est nécessaire.

5 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure les renseignements indiqués dans la section 8 de l'appendice 1.

APPENDICE 1

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU VISANT À DÉTERMINER L'INFLAMMABILITÉ DES COMPOSITES CAPITONNÉS DES SIÈGES AU CONTACT DE PRODUITS POUR FUMEURS

AVERTISSEMENT - SANTÉ ET SÉCURITÉ DES OPÉRATEURS

Généralités

Ces essais présentent de très grands risques et il faut prendre des précautions.

Enceinte

Pour des raisons de sécurité, les essais doivent être effectués dans une hotte de laboratoire appropriée. Si l'on ne dispose pas d'une telle hotte, il faut construire une enceinte afin que l'opérateur effectuant l'essai ne soit pas exposé aux fumées (voir le paragraphe 7.1.1).

Extincteurs

Il faut prévoir des moyens facilement accessibles permettant d'éteindre les échantillons, comme par exemple un seau d'eau, une couverture ignifuge ou un extincteur d'incendie.

1 OBJET

La présente méthode d'essai spécifie les moyens permettant de mesurer l'inflammabilité de combinaisons de matériaux, telles que couvertures et rembourrages de sièges capitonnés, au contact d'une cigarette incandescente ou d'une allumette allumée tombant accidentellement sur des sièges capitonnés. Cette méthode ne vise pas l'inflammation provoquée par des actes délibérés de vandalisme.

2 DÉFINITION

Aux fins de la présente méthode d'essai, la définition ci-après est applicable :

Combustion lente progressive désigne une oxydation exothermique sans flammes qui se propage spontanément, c'est-à-dire indépendamment de la source d'inflammation. Ce phénomène peut être ou ne pas être accompagné d'incandescence.

Note : On a constaté dans la pratique qu'il existe une distinction bien marquée entre les matériaux qui peuvent se carboniser sous l'influence de la source d'inflammation mais qui ne propagent pas la combustion (combustion non progressive) et ceux dont la combustion lente continue et se propage (combustion progressive).

3 PRINCIPE

Il s'agit de soumettre un assemblage de matériaux de rembourrage, disposés de façon à représenter, sous forme stylisée, la jointure entre la surface du siège et celle du dossier (ou du siège et de l'accoudoir) d'un fauteuil, à deux sources d'inflammation, l'une de ces sources étant une cigarette incandescente et l'autre une source d'allumage dont le pouvoir calorifique correspond approximativement à celui d'une flamme d'allumette.

4 APPAREILLAGE

4.1 Installation d'essai

4.1.1 Une installation d'essai appropriée est illustrée aux figures 1 et 2. Elle se compose de deux châssis rectangulaires attachés ensemble par des charnières et pouvant être verrouillés à angle droit. Les châssis doivent être construits à l'aide d'une barre en acier plat mesurant 25 mm x 3 mm (dimensions nominales) et doivent retenir solidement un grillage en acier déployé fixé à une distance de 6 ± 1 mm au-dessous du bord supérieur du châssis.

Note : La dimension du grillage en acier déployé n'a pas une importance cruciale mais une maille d'environ 28 mm x 6 mm mesurée en diagonale s'est révélée appropriée.

4.1.2 Le cadre du dossier doit mesurer 450 ± 2 mm de large x 300 ± 2 mm de haut (dimensions intérieures) et le cadre du siège doit mesurer 450 ± 2 mm de large x 150 ± 2 mm de profondeur (dimensions intérieures). On peut placer une bordure standard autour du grillage en acier déployé pour le protéger et le rendre plus rigide.

4.1.3 Les côtés du châssis doivent être plus longs à l'arrière de chacun des châssis pour que l'on puisse y percer les orifices nécessaires pour la tige d'articulation et pour former les pieds arrière du siège. La tige d'articulation doit être en acier et avoir un diamètre nominal de 10 mm; elle doit traverser de part en part l'arrière de l'installation et son axe doit se situer à $22,5 \pm 0,5$ mm en arrière de chaque châssis.

4.1.4 Les châssis doivent pouvoir être verrouillés ensemble à angle droit au moyen d'un boulon ou d'une goupille assemblant les deux pièces formant les pieds arrière. Les pieds avant peuvent être soudés en biais dans chaque angle de la partie avant du châssis du siège. Les pieds doivent être assez longs pour laisser un espace d'au moins 50 mm de haut entre le châssis du siège et la surface sur laquelle repose l'installation d'essai.

4.1.5 Avant d'être mise à l'essai, l'installation doit être placée à l'intérieur de l'enceinte (voir le paragraphe 7.1.1) et l'essai doit être effectué dans un endroit bien abrité contre les courants d'air mais où l'arrivée d'air est satisfaisante.

4.2 Première source d'inflammation : cigarette incandescente

4.2.1 Il faut utiliser une cigarette sans filtre satisfaisant aux spécifications suivantes :

Longueur	70 ± 4 mm
Diamètre	$8 \pm 0,5$ mm
Masse	$0,95 \pm 0,15$ g
Vitesse de consommation	$11 \text{ min} \pm 4 \text{ min}/50 \text{ mm}$

4.2.2 Il faut vérifier comme suit la vitesse de consommation sur une cigarette provenant de chacun des lots de dix cigarettes utilisés. Sur la cigarette, conditionnée de la façon indiquée au paragraphe 5.1, faire une marque à 5 mm puis à 55 mm de l'extrémité à allumer. Allumer la cigarette de la façon décrite au paragraphe 7.2.1 et l'introduire horizontalement dans l'atmosphère sans courant d'air et piquer l'extrémité non allumée dans une pointe de métal horizontale ne la pénétrant pas de plus de 13 mm. Enregistrer le temps qu'il faut à la cigarette pour se consumer de la marque 5 mm à la marque 55 mm.

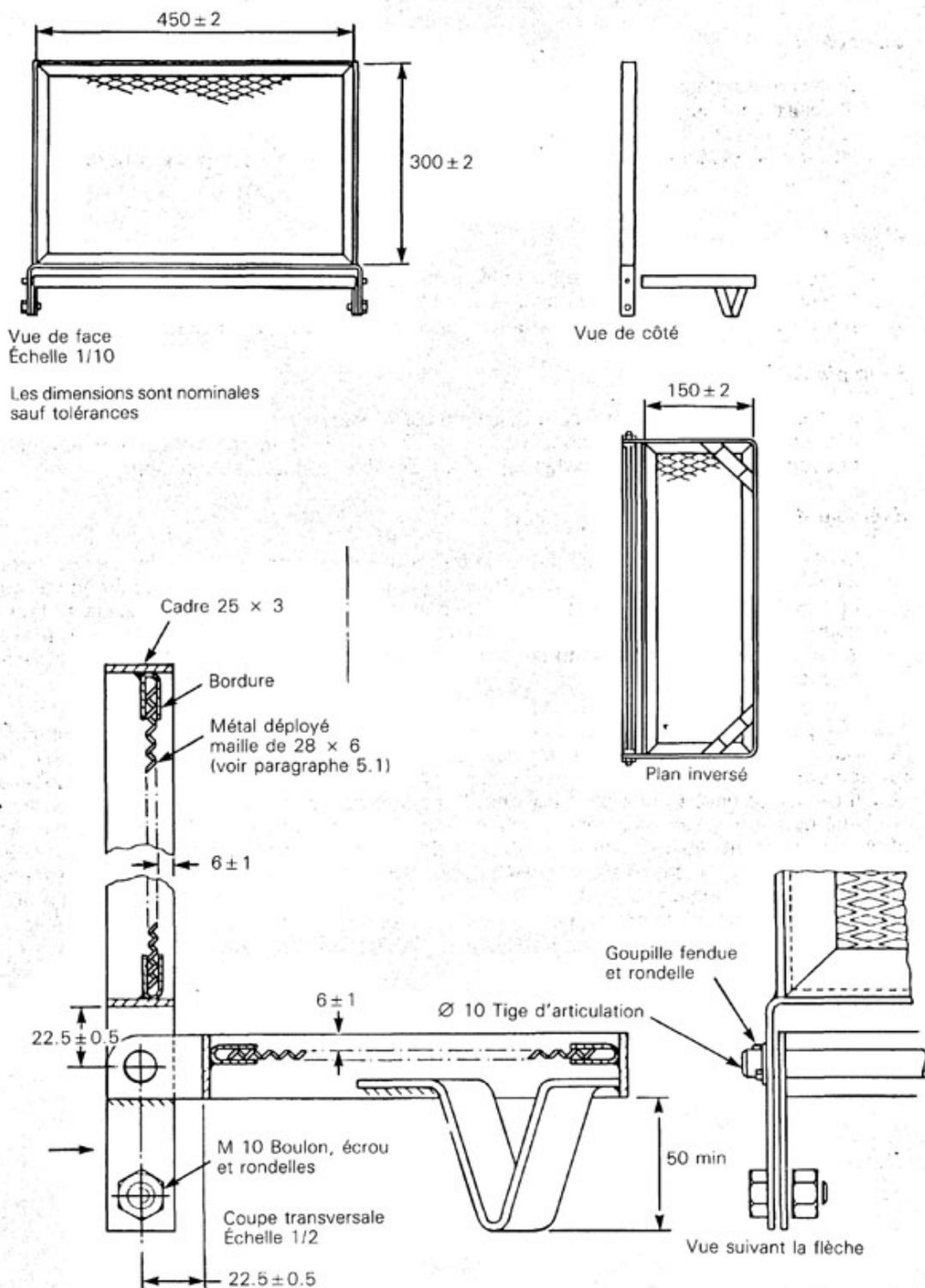


Figure 1 - Installation d'essai

(Toutes les dimensions sont en millimètres. Tous les éléments sont en acier.)

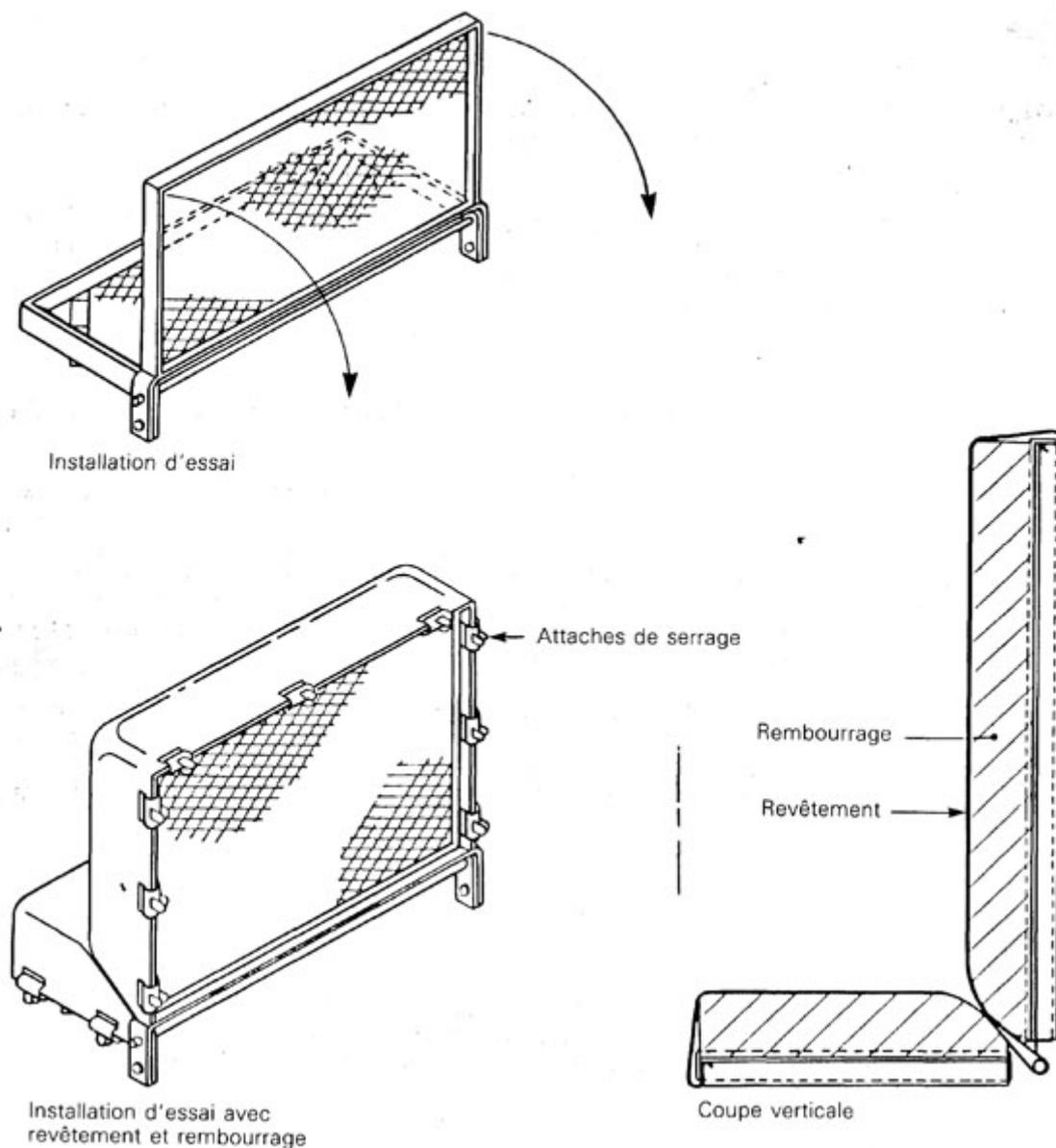


Figure 2 - Montage de l'installation d'essai

4.3 Deuxième source d'inflammation : allumage à la flamme propane

Note : Cette source d'inflammation a été conçue de manière à avoir un pouvoir calorifique correspondant approximativement à celui d'une flamme d'allumette.

La veilleuse est un tube en acier inoxydable de $6,5 \pm 0,1$ mm de diamètre intérieur, $8 \pm 0,1$ mm de diamètre extérieur et 200 ± 5 mm de longueur. Le combustible doit être du propane pur à 95 %. Débit d'alimentation : $6,38 \pm 0,25$ g/h à 20°C .

5 ATMOSPHÈRE NÉCESSAIRE POUR LE CONDITIONNEMENT ET LA MISE À L'ESSAI

5.1 Conditionnement

Les matériaux qui seront mis à l'essai et les cigarettes doivent être conditionnés immédiatement avant l'essai pendant 72 h à la température ambiante de la pièce, puis pendant 16 h au moins dans une enceinte ayant une température de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et une humidité relative de $50 \pm 5 \%$.

5.2 Mise à l'essai

Les essais doivent se dérouler dans un milieu bien abrité contre les courants d'air, dont la température est de $20 \pm 5^\circ\text{C}$ et l'humidité relative est comprise entre 20 et 70 %.

6 ÉCHANTILLONS D'ESSAI

6.1 Généralités

Les échantillons de matériaux doivent être représentatifs du revêtement, du rembourrage et des autres éléments qui seront utilisés dans l'assemblage final.

6.2 Matériau de revêtement et doublure intermédiaire en tissu

6.2.1 Pour chaque essai, il faut utiliser un matériau de revêtement mesurant $800 \pm 1 \text{ mm} \times 650 \pm 10 \text{ mm}$. Dans le sens de la longueur, le matériau doit être coupé parallèlement à la lisière. Ce revêtement peut se composer de morceaux de tissu plus petits, à condition que les coutures ne se trouvent pas à moins de 100 mm de la zone susceptible d'être visée par l'essai.

6.2.2 Des découpes triangulaires doivent être effectuées sur les deux côtés du revêtement, avec le sommet du triangle à 325 mm du bord. Ces découpes doivent être disposées de telle manière que, lorsqu'elles sont mises en place sur l'installation d'essai, chaque couche soit orientée vers le bas du montage du dossier puis de la tige d'articulation vers l'avant du châssis du siège. Ces découpes doivent être des triangles ayant une base de 50 mm et une hauteur de 110 mm environ.

6.2.3 Si l'on utilise une doublure intermédiaire en tissu, elle doit avoir les mêmes dimensions et être orientée dans le même sens que le revêtement afin de pouvoir être mise en place sous le revêtement sur l'installation d'essai.

6.3 Capitonnage

6.3.1 Pour chaque essai, il faut utiliser deux morceaux de rembourrage, l'un mesurant $450 \pm 5 \text{ mm}$ de long \times $300 \pm 5 \text{ mm}$ de large \times $75 \pm 2 \text{ mm}$ d'épaisseur et l'autre $450 \pm 5 \text{ mm}$ de long \times $150 \pm 5 \text{ mm}$ de large \times $75 \pm 2 \text{ mm}$ d'épaisseur.

6.3.2 Certains rembourrages peuvent comporter plusieurs couches de feutre, d'ouate ou de mousse de types divers. Dans ce cas, les échantillons d'essai doivent reproduire les 75 mm supérieurs du rembourrage.

6.3.3 Lorsque le rembourrage a une épaisseur inférieure à 75 mm, on doit donner à l'échantillon l'épaisseur requise en lui ajoutant sur sa face inférieure une couche supplémentaire du matériau utilisé pour la couche inférieure.

7 MÉTHODE D'ESSAI

7.1 Préparatifs

7.1.1 S'assurer que les dispositifs d'extinction sont à portée de la main (voir la section "Avertissement").

7.1.2 Ouvrir complètement l'installation d'essai et passer le tissu de revêtement et, s'il y a lieu, la doublure intermédiaire en tissu derrière la tige d'articulation.

7.1.3 Placer les morceaux de rembourrage sous le tissu de revêtement et, s'il y a lieu, la doublure intermédiaire en tissu, en encastrant le rembourrage dans le renforcement du châssis et en laissant dépasser environ 20 mm de tissu qui sera replié par dessus le cadre du châssis.

7.1.4 Verrouiller les châssis à angle droit à l'aide des boulons ou goupilles en veillant à ne pas déplacer les éléments du rembourrage.

7.1.5 Fixer le tissu par-dessus les côtés supérieurs, inférieurs et latéraux du châssis à l'aide d'attaches de serrage et s'assurer que le ou les tissus sont en place et tendus de façon régulière.

7.2 Essai avec une cigarette incandescente

7.2.1 Allumer une cigarette (voir le paragraphe 4.2) et tirer sur la cigarette jusqu'à ce que le bout devienne incandescent. Au cours de cette opération, il ne faut pas consumer plus de 8 mm de la cigarette.

7.2.2 Poser la cigarette incandescente dans le sens de la longueur à l'endroit où les échantillons verticaux et horizontaux se rejoignent, en s'assurant que la cigarette est à une distance d'au moins 50 mm du bord latéral le plus proche ou de toute marque provenant d'un essai antérieur et, simultanément, mettre en marche l'horloge.

7.2.3 Observer l'évolution de la combustion et noter tout signe de combustion lente progressive (voir la section 2) ou l'apparition d'une flamme à l'intérieur et/ou sur le revêtement.

Note : Il peut être difficile de détecter une combustion lente et, pour que ce soit plus facile, on peut surveiller l'apparition de fumée à des endroits situés à une certaine distance de la cigarette. Il est plus facile de voir la fumée en observant la colonne ascendante à l'aide d'un miroir.

7.2.4 Si les éléments capitonnés se consomment progressivement ou s'enflamment dans un délai d'une heure après la pose de la cigarette, éteindre l'échantillon d'essai et noter que le résultat est négatif dans le cas de l'essai avec une cigarette incandescente.

7.2.5 Si aucune combustion progressive ni inflammation n'est observée dans un délai d'une heure ou si la cigarette ne se consume pas sur toute sa longueur, répéter l'essai avec une nouvelle cigarette placée à un autre endroit se trouvant à 50 mm au moins de l'endroit endommagé au cours de l'essai antérieur. Si aucune combustion progressive ni inflammation n'est observée au cours de ce nouvel essai, ou si la cigarette ne réussit pas à se consumer sur toute sa longueur, noter que le résultat de l'essai avec une cigarette incandescente est positif, à moins que l'échantillon d'essai ne satisfasse pas aux conditions de l'examen final spécifié au paragraphe 7.4. Dans ce cas, éteindre l'échantillon d'essai et noter que le résultat est négatif.

Note : Ce deuxième essai peut être effectué en même temps que le premier.

7.3 Essai à la flamme propane

7.3.1 Allumer le propane qui sort du tube du brûleur, régler le débit de gaz au niveau approprié (voir le paragraphe 4.3) et laisser la flamme se stabiliser pendant 2 min au moins.

7.3.2 Placer le tube du brûleur dans l'axe longitudinal à l'endroit où le siège et le dossier se rejoignent de façon à ce que la flamme se trouve à 50 mm au moins du bord latéral le plus proche ou de toute marque provenant d'un essai antérieur et, simultanément, mettre en marche l'horloge.

7.3.3 Laisser le gaz brûler pendant une période de 20 ± 1 s, puis enlever avec précaution le brûleur.

7.3.4 Noter s'il y a apparition d'une flamme ou combustion lente progressive (voir la section 2) dans le rembourrage et/ou sur le revêtement. Ne pas tenir compte de toute flamme, incandescence résiduelle, émission de fumée ou combustion lente qui cesse dans les 120 s qui suivent le retrait du brûleur.

7.3.5 Si les éléments de rembourrage s'enflamment ou se consomment progressivement, éteindre l'échantillon d'essai. Noter que le résultat de l'essai avec une flamme propane comme source d'inflammation est négatif.

7.3.6 S'il n'y a ni apparition de flamme ni combustion lente progressive, répéter l'essai à un autre endroit de la manière décrite au paragraphe 7.3.2. S'il n'y a ni apparition de flamme ni combustion lente progressive au cours de ce nouvel essai, noter que le résultat de l'essai avec une flamme propane comme source d'inflammation est positif, à moins que l'échantillon ne satisfasse pas aux conditions de l'examen final spécifié au paragraphe 7.4. Dans ce cas, éteindre l'échantillon d'essai et noter que le résultat est négatif.

7.4 Examen final

Des cas ont été signalés où une combustion lente progressive n'a pas été décelée depuis l'extérieur. Dès que le programme d'essai est achevé, démonter l'assemblage et en examiner l'intérieur. Si l'on constate une combustion lente progressive, éteindre l'échantillon d'essai et noter que le résultat de l'essai avec la source d'inflammation pertinente est négatif. Pour des raisons de sécurité, s'assurer que toute combustion lente a cessé avant de laisser l'installation sans surveillance.

8 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après et une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir :

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 8 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;

- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;
- .7 le type de meuble, par exemple siège, canapé, chaise de bureau, etc.;
- .8 le nom et/ou la marque d'identification du produit mis à l'essai;
- .9 la description de la méthode d'échantillonnage, s'il y a lieu;
- .10 la description du produit mis à l'essai, indiquant les caractéristiques suivantes, selon qu'il convient :
 - .1 tissu :
 - .1 matière : matériaux tels que laine, nylon, polyester, etc., et dans quelle proportion;
 - .2 composition de l'armure : toile, armure, sergé;
 - .3 densité (nombre/pouce) : nombre de fils au pouce dans le sens de la chaîne et de la trame;
 - .4 numéro du fil;
 - .5 épaisseur du tissu, en mm;
 - .6 masse : poids par unité de surface (g/mm^2);
 - .7 couleur et ton : si le produit a un motif, la couleur représentative doit être décrite; et
 - .8 méthode d'ignifugation;
 - .2 rembourrages :
 - .1 matériau (nom du fabricant, désignation du type);
 - .2 densité : poids par unité de volume (kg/m^3) et pour les produits dont l'épaisseur est difficile à mesurer avec exactitude, densité au m^2 (g/m^2); et
 - .3 traitement ignifuge, le cas échéant;
- .11 description de l'échantillon, y compris les dimensions et la masse du tissu et des rembourrages, la couleur et l'orientation du tissu;
- .12 la date d'arrivée de l'échantillon;
- .13 les détails du conditionnement de l'échantillon, y compris le mode de nettoyage et les méthodes d'exposition aux intempéries utilisés, et des renseignements sur le détergent utilisé, le cas échéant;
- .14 la date de l'essai;

- .15 les résultats des essais :
 - .1 dimensions et masse de la cigarette utilisée;
 - .2 vitesse de consommation de la cigarette utilisée;
 - .3 longueur d'échantillon endommagée (brûlée et/ou carbonisée), mesurée à partir de source d'allumage; et
 - .4 combustion lente progressive;
- .16 les observations faites pendant l'essai;
- .17 une mention indiquant si le matériau mis à l'essai satisfait aux critères de performance décrits dans la section 3 de la présente partie; et
- .18 la déclaration

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

APPENDICE 2

NOTES D'ORIENTATION

1 La présente méthode d'essai spécifie les moyens permettant d'examiner l'inflammabilité, dans des conditions bien définies, d'un assemblage de matériaux de capitonnage. Ces matériaux sont combinés d'une façon qui vise à être représentative en général de leur utilisation finale dans les sièges capitonnés; et les sources d'inflammation employées sont une cigarette incandescente et une flamme correspondant à celle d'une allumette.

1.1 On peut ainsi évaluer les risques d'inflammabilité d'une combinaison donnée de revêtement, de rembourrage et de doublure intermédiaire, ce qui permet d'élaborer des spécifications en matière d'inflammation causée par les matières utilisées par les fumeurs. Toutefois, cette méthode d'essai comporte deux limitations importantes, indiquées ci-après :

- .1 les essais portent uniquement sur l'inflammabilité et, pour les mesures de protection contre les risques d'incendie, il faut considérer également d'autres aspects du comportement au feu, tels que la vitesse de propagation de l'incendie, le dégagement de chaleur, le taux d'émission de fumée et la quantité de fumée ainsi que le dégagement de gaz toxiques. L'idéal serait que tout effort visant à réduire l'inflammabilité n'ait pas d'incidence défavorable sur ces autres propriétés; et
- .2 les essais permettent uniquement de mesurer l'inflammabilité d'une combinaison de matériaux utilisés dans les sièges capitonnés et non d'un élément donné d'ameublement fini incorporant ces matériaux. Ils indiquent, sans pouvoir fournir de garantie, quel sera le comportement à la flamme d'un élément d'ameublement fini. Cette limitation tient au fait que l'intégrité au feu d'un meuble peut varier considérablement en fonction de sa conception; tout essai d'inflammabilité portant sur un élément d'ameublement devrait donc être effectué sur le meuble même et non sur les matériaux entrant dans sa fabrication ou sur des meubles factices. Toutefois, on peut obtenir quelques renseignements sur les caractéristiques d'inflammabilité propres à un modèle envisagé en procédant de la façon indiquée dans les sections 2 et 3.

2 La présente méthode d'essai prescrit des essais de laboratoire pour un assemblage de matériaux, qui sont destinés à donner des indications générales sur l'inflammabilité de meubles finis; toutefois, si des renseignements plus spécifiques sont nécessaires ou si le mobilier doit être utilisé dans des zones critiques, les principes définis peuvent être appliqués à des meubles ou des éléments complets ou à des assemblages d'essai modifiés de façon appropriée; on trouvera quelques exemples ci-après. Dans ce cas, les sources d'inflammation décrites aux paragraphes 4.2 et 4.3 de l'appendice 1 peuvent être appliquées à des endroits qui, en règle générale, correspondent à ceux où le risque d'inflammation se produit dans la pratique.

Exemple 1 : Si l'on met à l'essai un fauteuil qui présente un espace vide entre le coussin du siège et celui du dossier, il serait malavisé de placer les sources d'inflammation dans l'angle de l'appareillage d'essai. Il est préférable de procéder à un essai d'inflammabilité de surface en plaçant les sources d'inflammation au centre des surfaces horizontale et verticale.

- Exemple 2 :** L'appareillage d'essai peut représenter la jonction entre n'importe quelles surfaces verticales et horizontales; ainsi l'accoudoir et le dossier, si leur fabrication est différente, peuvent être mis à l'essai séparément en même temps que le siège.
- Exemple 3 :** Si des matériaux différents sont utilisés pour le dossier et pour le siège d'un fauteuil, cela peut être reproduit au cours de l'essai; à cette fin, différents tissus de revêtement peuvent être cousus ou agrafés ensemble derrière la tige d'articulation.
- Exemple 4 :** Si, dans le modèle final, il est prévu de placer un coussin amovible sur la base du siège capitonné, il existe d'autres endroits, entre le coussin amovible et le capitonnage qui l'entoure, où la cigarette peut glisser. On peut procéder à l'examen nécessaire en fabriquant un coussin amovible dans les matériaux appropriés, mesurant 500 ± 5 mm x 75 ± 2 mm, que l'on place au-dessus de la surface horizontale de l'installation d'essai montée normalement.

3 On peut aussi utiliser ce principe d'essai pour obtenir des renseignements sur chacun des matériaux qui sont utilisés ensemble. Par exemple, on peut déterminer si un tissu de revêtement peut offrir une protection contre l'inflammation en mettant à l'essai l'ensemble constitué par ce tissu et une sous-couche d'une inflammabilité connue; à cet égard, on a constaté que la mousse polyéther souple ne retardant pas la flamme et ayant une masse volumique d'environ 22 kg/m^3 était satisfaisante. Même si l'on obtient ces renseignements pour chacun des matériaux, il est néanmoins nécessaire de mettre à l'essai la combinaison réelle de matériaux; ces renseignements peuvent permettre d'établir une liste restreinte de combinaisons de matériaux et, par là même, de limiter le nombre total d'essais requis.

APPENDICE 3

**CONSEILS RELATIFS À L'ESSAI INDÉPENDANT POUR MATÉRIAUX
DE REVÊTEMENT ET DE REMBOURRAGE**

**ESSAIS FACULTATIFS DISTINCTS POUR CHAQUE MATÉRIAU (MATÉRIAU DE
REVÊTEMENT ET MATÉRIAU DE REMBOURRAGE)**

1 Essai indépendant pour le matériau de revêtement (vérifier la résistance au feu du matériau de revêtement)

1.1 Il faudrait mettre à l'essai le matériau de revêtement sur du matériau de rembourrage non retardateur de flamme. S'il est mis à l'essai sur un autre matériau de rembourrage retardateur de flamme, le revêtement ne sera approuvé que pour être utilisé sur ce matériau de rembourrage particulier.

1.2 Avant de procéder à l'essai indépendant du matériau de revêtement, il faudrait vérifier si le matériau de rembourrage utilisé pour cet essai est un matériau non retardateur de flamme, auquel cas il ne serait pas satisfait aux critères de cette norme. Cette vérification serait effectuée au moyen de l'essai indépendant du matériau de rembourrage décrit au paragraphe 2 ci-dessous.

2 Essai indépendant du matériau de rembourrage (vérifier la résistance au feu du matériau de rembourrage)

Il faudrait mettre à l'essai le matériau de rembourrage sans le matériau de revêtement. Si le matériau satisfaisait aux critères de cette norme, sa résistance au feu serait considérée comme suffisante pour un matériau de rembourrage destiné aux "meubles capitonnés" et il serait jugé non approprié comme matériau de rembourrage type non retardateur de flamme pour l'essai indépendant du matériau de revêtement, décrit ci-dessus.

3 Approbation par type des "meubles capitonnés"

3.1 Il serait possible d'approuver par type les "meubles capitonnés" en combinant l'essai du revêtement et l'essai du rembourrage. Mais si le matériau de revêtement et le matériau de rembourrage satisfont tous deux aux critères de cette norme et que le procès-verbal de l'essai indépendant de chaque matériau indique que la résistance au feu de chacun d'eux est suffisante, il pourrait être inutile de procéder à un essai supplémentaire des deux matériaux en combinaison.

3.2 L'Administration peut préciser qu'elle ne reconnaîtra qu'une seule des options pour obtenir son approbation.

PARTIE 9 - ESSAI POUR ÉLÉMENTS DE LITERIE

1 APPLICATION

Lorsque les éléments de literie doivent offrir un degré de résistance à l'inflammation et à la propagation de la flamme, ils doivent être conformes à la présente partie.

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU

Les éléments de literie doivent être mis à l'essai et évalués conformément à la méthode d'essai au feu décrite dans l'appendice de la présente partie.

3 CRITÈRES DE COMPORTEMENT

L'élément de literie est considéré comme ne s'enflammant pas aisément s'il ne montre aucun signe de combustion lente progressive au sens du paragraphe 10.1 de l'appendice, ni d'inflammation au sens du paragraphe 10.2 de l'appendice.

4 PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES

Les essais doivent être effectués à l'aide d'éprouvettes du produit fini (par exemple après teinture). Dans les cas où seule la couleur diffère, il n'est pas nécessaire de procéder à un nouvel essai. Toutefois, dans les cas où le produit de base ou la méthode de traitement diffèrent, un nouvel essai est exigé.

5 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure les renseignements indiqués dans la section 11 de l'appendice.

APPENDICE

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU VISANT À DÉTERMINER L'INFLAMMABILITÉ DES ÉLÉMENTS DE LITERIE

INTRODUCTION

L'essai spécifié dans la présente méthode constitue une simple démonstration d'un aspect particulier de l'inflammation type d'un matériau au contact d'une cigarette incandescente ou d'une flamme équivalant à celle d'une allumette. À lui seul, cet essai ne permet pas d'obtenir des indications sur les caractéristiques de comportement ou de sécurité lors d'accidents d'un autre type où le matériau serait, par exemple, exposé à une source d'inflammation plus importante. On peut néanmoins utiliser cet essai pour établir des comparaisons ou pour vérifier l'existence d'une caractéristique particulière considérée comme ayant une incidence sur le comportement au feu d'une manière générale. L'essai en question n'a pas d'autre objectif.

AVERTISSEMENT

L'attention de tous les utilisateurs est appelée sur la consigne de sécurité suivante :

Afin que toutes les précautions nécessaires puissent être prises en vue de protéger la santé des intéressés, l'attention de toutes les personnes chargées des essais au feu est appelée sur le fait que la combustion des échantillons utilisés peut entraîner un dégagement de gaz toxiques ou nuisibles.

1 OBJET

La présente méthode d'essai préconise une procédure permettant de déterminer le degré d'inflammabilité des éléments de literie exposés à des sources d'inflammation de faible importance telles qu'une combustion lente ou une flamme.

2 APPLICATION

2.1 La méthode s'applique aux essais effectués sur les éléments de literie tels que les couvertures, les édredons, les couvre-lits, les oreillers et les matelas, y compris les matelas peu épais et légers recouvrant d'autres matelas.

2.2 Les articles suivants doivent figurer dans les éléments de literie : jetées de lit, duvets, couettes.

2.3 Les articles suivants ne doivent pas figurer dans les éléments de literie : draps, taies d'oreiller, sommiers à ressorts, volants de lit et rideaux de lit.

3 DÉFINITIONS

3.1 *Matelas* désigne un produit se présentant sous la forme d'un matériau résilient (par exemple, de la mousse de polyuréthane ou un remplissage en fibre légère) ou de matériaux de rembourrage combinés à des ressorts en acier (matelas à ressorts), recouverts par une enveloppe.

3.2 *Édredons et oreillers* sont des produits constitués par un matériau de rembourrage (duvet/plume ou fibre textile) recouverts par une enveloppe en tissu.

3.3 *Toile à matelas* désigne le tissu enveloppant le matériau résilient dans la constitution d'un matelas.

3.4 *Inflammabilité* désigne la mesure de la facilité avec laquelle un matériau ou un produit peut s'enflammer ou se consumer progressivement.

3.5 *Source d'inflammation* désigne une source d'énergie qui est utilisée pour enflammer des matériaux ou produits combustibles.

3.6 *Inflammation* est la combustion d'un produit en phase gazeuse, généralement avec émission de lumière.

3.7 *Combustion lente* désigne une réaction exothermique se produisant dans un matériau sans inflammation, avec ou sans émission de lumière.

3.8 *Combustion lente progressive* désigne une combustion lente qui se poursuit après l'extinction ou le retrait de la source d'inflammation.

4 ÉCHANTILLONNAGE

Les échantillons doivent être représentatifs de l'ensemble du produit mis à l'essai. Si possible, les échantillons doivent être prélevés de façon que l'inflammation puisse aussi se produire le long des coutures et à leur intersection. Le dessus de l'échantillon est exposé. Si l'on ne sait pas quelle face est la face du dessus, les deux faces doivent être mises à l'essai. Il faut alors disposer de quatre échantillons complémentaires.

4.1 Matelas

4.1.1 Il faut disposer de suffisamment de matériau pour pouvoir fabriquer au moins quatre échantillons mesurant 450 mm x 350 mm sur toute l'épaisseur nominale. L'enveloppe, qui doit recouvrir complètement le matelas, ne doit présenter aucun pli et doit être fixée par le dessous (par exemple, à l'aide d'épingles en acier).

4.1.2 Pour procéder à la mise à l'essai de matelas dotés d'une enveloppe amovible, il faut disposer de suffisamment de matériau pour pouvoir fabriquer au moins huit échantillons, soit quatre échantillons avec enveloppe et quatre échantillons sans enveloppe, mesurant 450 mm x 350 mm sur toute l'épaisseur nominale.

4.2 Oreillers

Il faut disposer de quatre échantillons grandeur nature.

4.3 Produits autres que les matelas et les oreillers

4.3.1 Quatre échantillons de 450 mm x 350 mm chacun doivent être prélevés sur chaque échantillon initial.

4.3.2 Si le produit contient du matériau de rembourrage, ses bords doivent être cousus. Il est conseillé de faire les coutures avant de découper les échantillons, de façon à éviter toute perte de matériau de rembourrage.

5 MÉTHODE D'ESSAI

5.1 Principe

Pour la mise à l'essai, l'échantillon est placé horizontalement sur le bâti d'essai. La source d'allumage est placée sur le dessus de l'échantillon. On détermine le degré d'inflammabilité à l'aide de sources d'inflammation produisant une combustion lente ou une flamme. Un isolant combustible constitué par un tampon d'ouate placé sur une cigarette en train de se consumer est utilisé comme source d'inflammation par combustion lente pour simuler les matériaux consommables susceptibles d'entrer dans la composition de la literie. La source d'inflammation est une petite flamme de propane. On observe l'inflammation de l'échantillon qui se manifeste par une combustion lente progressive ou par l'apparition de flammes.

5.2 Appareillage et produits utilisés

L'équipement et les produits ci-après sont nécessaires pour l'essai :

- .1 l'installation d'essai supportant l'échantillon est illustrée à la figure 1. Le support est constitué de cornières en fer dont les dimensions nominales sont de 25 mm x 25 mm x 3 mm. La partie supérieure du support est constituée par un grillage métallique dont les mailles ont une dimension nominale de 100 mm x 50 mm;
- .2 laine minérale d'une masse volumique nominale de 60 kg/m³ et mesurant 450 mm x 350 mm x 50 mm;
- .3 chronomètre;
- .4 enceinte d'essai, consistant en un local d'un volume supérieur à 20 m³ (contenant suffisamment d'oxygène pour pouvoir procéder aux essais) ou en un local de dimensions inférieures traversé par un flux d'air. Des systèmes d'arrivée d'air et d'extraction d'air assurant une vitesse de circulation de l'air de 0,02 m/s à 0,2 m/s près de l'installation fournissent assez d'oxygène sans pour autant avoir une incidence sur la combustion;
- .5 sources d'inflammation : les sources d'inflammation dont on se sert successivement sont une cigarette en train de se consumer que l'on recouvre d'un tampon d'ouate, puis une flamme nue;
- .6 cigarettes : les cigarettes utilisées pour les essais doivent satisfaire aux spécifications suivantes :

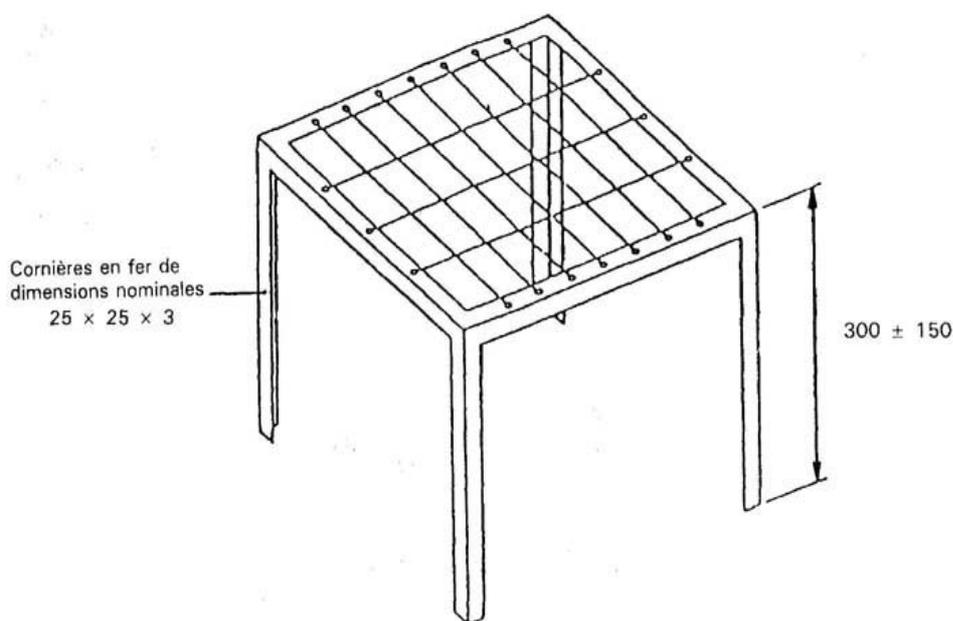
Longueur	70 ± 4 mm
Diamètre	8 ± 0,5 mm
Poids	0,95 ± 0,15 g
Vitesse de consommation	11 ± 4 min/50 mm

Il faut vérifier comme suit la vitesse de consommation pour chaque paquet de 20 cigarettes :

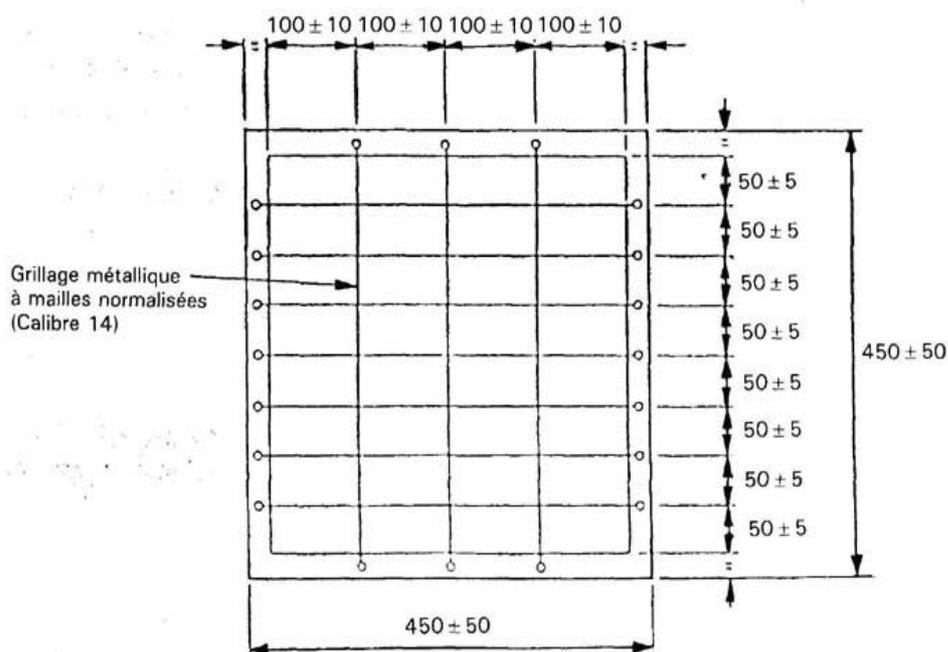
Les cigarettes sont conditionnées de la façon décrite ci-après dans la section 7. Sur l'une d'elles, on fait une marque à 5 mm puis à 55 mm de l'une des extrémités. On allume la cigarette à l'extrémité proche de la marque pratiquée à 5 mm et on aspire de l'air jusqu'à ce que l'on observe

une incandescence; toutefois, cette incandescence ne doit pas dépasser la marque de 5 mm. On pique alors l'extrémité non allumée dans une pointe de métal horizontale ne la pénétrant pas sur plus de 13 mm. On enregistre le temps qu'il faut à la cigarette pour se consumer de la marque 5 mm à la marque 55 mm.

- .7 tampon d'ouate : la cigarette doit être recouverte d'un tampon d'ouate ayant une dimension nominale de 150 x 150 x 25 mm et un poids de $20 \text{ g} \pm 6,5 \text{ g}$. La ouate utilisée doit se composer de fibres neuves, non blanchies et douces et ne doit pas contenir de fibres artificielles ou d'additifs, de fil ou de poussières de fibres végétales. Le matériau qui est en l'occurrence approprié est emballé sous forme de rouleau à usage médical. Le tampon d'ouate doit être prélevé sur le rouleau en une seule épaisseur de 25 mm à 30 mm et découpé aux dimensions voulues; il faut ensuite le ramener à la masse et à l'épaisseur prévues en enlevant des fibres sur le dessus; et
- .8 flamme : le brûleur est constitué par un tube en acier inoxydable d'un diamètre intérieur de $6,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$, d'un diamètre extérieur de $8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ et d'une longueur de $200 \pm 5 \text{ mm}$. Le combustible doit être du propane pur à 95 %. Le débit d'alimentation est $6,38 \pm 0,25 \text{ g/h}$ à 20°C .



a) Plateau avec pieds dépliés



b) Maillage du plateau en grillage métallique.

Toutes les dimensions sont en millimètres.

Figure 1 – Installation d'essai

6 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Si les couvertures, édredons, oreillers, matelas peu épais et légers et les enveloppes amovibles ont été vendus comme étant non propagateurs de flamme, ils doivent être mis à l'essai après trois opérations de nettoyage effectuées conformément à l'une des méthodes suivantes, choisie par l'Administration :

1. instructions fournies par le fabricant;
2. une procédure décrite dans la norme internationale ISO 6330; ou
3. détergent du commerce.

7 CONDITIONNEMENT

Les matériaux mis à l'essai, les cigarettes utilisées comme sources d'inflammation et les tampons d'ouate isolants doivent être conditionnés immédiatement avant l'essai pendant 72 h à la température ambiante de la pièce, puis pendant 16 h au moins dans une enceinte ayant une température de $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ et une humidité relative de $50 \pm 5 \%$.

8 MÉTHODE D'ESSAI

Les essais se déroulent en intérieur, dans un milieu pratiquement exempt de courants d'air. La température de la pièce doit être de $20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ et l'humidité relative comprise entre 20 et 70 %. L'échantillon de matelas est posé directement sur le bâti d'essai. Les échantillons de couverture, d'oreiller, d'édredon et de matelas fin et léger sont placés sur la laine minérale reposant sur le bâti d'essai. La source d'inflammation est, quant à elle,

placée sur l'échantillon. On enregistre le temps écoulé à partir du moment où la source d'inflammation est placée sur l'échantillon. L'essai dure une heure, à compter du moment où la source d'inflammation est placée sur l'échantillon.

8.1 Essai à l'aide de sources d'allumage par combustion lente

On allume la cigarette et on aspire de l'air jusqu'à l'apparition d'une vive incandescence. Au cours de cette opération, il faut que la cigarette se consume sur au moins 5 mm mais pas plus de 8 mm. La cigarette est placée sur l'échantillon à une distance d'au moins 100 mm du bord latéral le plus proche de l'échantillon ou de toutes marques laissées au cours d'un essai précédent. Le centre du tampon d'ouate est placé sur la cigarette et on met le chronomètre en marche. On observe l'évolution de la combustion et on note tout signe de combustion lente progressive (voir le paragraphe 10.1) ou l'apparition d'une flamme (voir le paragraphe 10.2). On procède à deux essais distincts, la cigarette étant recouverte d'un tampon d'ouate. Dans le cas des échantillons comportant des coutures, on effectue un essai en utilisant une cigarette disposée le long d'une couture et un autre essai en utilisant, si possible, une cigarette placée sur une surface lisse.

8.2 Essai effectué à l'aide d'une flamme comme source d'allumage

On allume le gaz dont on règle le débit de la manière indiquée au paragraphe 5.2.8. On laisse la flamme se stabiliser pendant 120 s au moins. Le brûleur est placé horizontalement sur l'échantillon à une distance d'au moins 100 mm d'un des bords de l'échantillon et à au moins 50 mm de toutes marques laissées au cours d'essais antérieurs. L'échantillon doit être exposé à la flamme pendant 20 s. On met fin à l'exposition en éloignant avec précaution le brûleur de l'échantillon. On observe l'évolution de la combustion et on note tous signes de combustion lente progressive (voir le paragraphe 10.1) ou l'apparition d'une flamme (voir le paragraphe 10.2). On procède à deux essais distincts. Dans le cas des échantillons comportant des coutures, on effectue un essai en maintenant le brûleur le long d'une couture et un autre essai en maintenant le brûleur, si possible, sur une surface lisse.

9 EXPRESSION DES RÉSULTATS DES ESSAIS

9.1 Toutes les observations sont mesurées chronologiquement en minutes et en secondes, à partir du début de l'essai. Les résultats des essais incluent notamment :

- .1 le comportement de l'échantillon au cours de la période d'essai spécifiée et immédiatement après la fin de celle-ci;
- .2 les flammes ou les quantités détectables de fumée, de chaleur ou d'incandescence durant la période d'essai spécifiée et immédiatement après la fin de celle-ci; et
- .3 les dommages subis par l'échantillon, mesurés en millimètres, une fois l'essai terminé.

9.2 Les résultats obtenus pour chaque essai doivent être consignés séparément.

10 CRITÈRES D'INFLAMMABILITÉ

10.1 Combustion lente progressive

Aux fins de la méthode d'essai, tous les types de comportements décrits ci-dessous aux alinéas .1 à .5 sont considérés comme étant une combustion lente progressive :

- .1 tout échantillon d'essai produisant des quantités extérieurement détectables de fumée, de chaleur ou d'incandescence au bout d'une heure après l'application de la source d'inflammation;
- .2 tout échantillon d'essai se consumant si vite que l'essai ne peut être poursuivi sans danger et qu'une extinction urgente s'impose;
- .3 tout échantillon d'essai se consumant jusqu'à être pratiquement détruit pendant la durée de l'essai;
- .4 tout échantillon d'essai se consumant jusqu'à ses extrémités, c'est-à-dire d'un côté à l'autre ou sur toute son épaisseur pendant la durée de l'essai. Toutefois, on laisse se consumer sur toute l'épaisseur de l'échantillon tous les produits d'une épaisseur maximale de 25 mm, tels que les matelas, les édredons et les couvertures peu épais et légers; et
- .5 tout échantillon d'essai qui, à l'examen final, présente des signes de combustion lente autres qu'une décoloration sur plus de 25 mm dans le sens horizontal à partir du point le plus proche de la position initiale du bord du tampon d'ouate et de la source d'allumage constituée par une flamme nue.

10.2 Inflammation

10.2.1 *Matelas*

Aux fins de la méthode d'essai, tous les types de comportements décrits ci-dessous aux alinéas .1 à .5 sont considérés comme étant une inflammation :

- .1 l'apparition de toute flamme provoquée par une source d'inflammation par combustion lente;
- .2 tout échantillon d'essai continuant de flamber durant plus de 150 s après le retrait de la flamme d'allumage;
- .3 tout échantillon d'essai se consumant si vite que l'essai ne peut être poursuivi sans danger et qu'une extinction urgente s'impose;
- .4 tout échantillon d'essai brûlant jusqu'à être consumé à plus de 66 % dans les 150 s suivant le retrait de la flamme d'allumage; et
- .5 tout échantillon d'essai brûlant jusqu'à ses extrémités, c'est-à-dire d'un côté à l'autre ou sur toute son épaisseur pendant la durée de l'essai.

10.2.2 **Couvertures, édredons, oreillers et matelas peu épais et légers**

Aux fins de la méthode d'essai, tous les types de comportements décrits ci-dessous aux alinéas .1 à .5 sont considérés comme étant une inflammation :

- .1 l'apparition de toute flamme provoquée par une source d'inflammation par combustion lente;
- .2 tout échantillon d'essai continuant de flamber pendant plus de 150 s après le retrait de la flamme d'allumage;
- .3 tout échantillon d'essai se consumant si vite que l'essai ne peut être poursuivi sans danger et qu'une extinction urgente s'impose;
- .4 tout échantillon d'essai brûlant jusqu'à être consumé à plus de 66 % dans les 150 s suivant le retrait de la flamme d'allumage; et
- .5 tout échantillon d'essai brûlant d'un côté à l'autre pendant la durée de l'essai.

10.3 **Classification**

L'élément de literie est considéré comme ne s'enflammant pas aisément s'il ne montre aucun signe de combustion lente progressive ni d'inflammation au sens des paragraphes 10.1 et 10.2, respectivement.

11 **PROCÈS-VERBAL D'ESSAI**

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir.

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 9 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;
- .7 le type de produit, à savoir matelas, couverture, édredon, oreiller, matelas peu épais et léger ou enveloppe amovible, etc.;
- .8 le nom et/ou la marque d'identification du produit mis à l'essai;
- .9 la description de la méthode d'échantillonnage, s'il y a lieu;

- .10 la description du produit mis à l'essai, indiquant les caractéristiques suivantes, selon qu'il convient :
 - .1 tissu :
 - .1 matière : matériaux tels que laine, nylon, polyester, etc., et dans quelle proportion;
 - .2 composition de l'armure : toile, armure, sergé;
 - .3 densité (nombre/pouce) : nombre de fils au pouce dans le sens de la chaîne et de la trame;
 - .4 numéro du fil;
 - .5 épaisseur du tissu, en mm;
 - .6 masse : poids par unité de surface (g/mm^2);
 - .7 couleur et ton : si le produit a un motif, la couleur représentative doit être décrite; et
 - .8 méthode d'ignifugation;
 - .2 rembourrages :
 - .1 matériau (nom du fabricant, désignation du type);
 - .2 masse volumique : poids par unité de volume (kg/m^3) et pour les produits dont l'épaisseur est difficile à mesurer avec exactitude, densité au m^2 (g/m^2); et
 - .3 traitement ignifuge, le cas échéant;
- .11 la description de l'échantillon, y compris les dimensions et la masse du tissu et des rembourrages, la couleur et l'orientation du tissu;
- .12 la date d'arrivée de l'échantillon;
- .13 les détails du conditionnement de l'échantillon, y compris le mode de nettoyage et les méthodes d'exposition aux intempéries utilisés, et des renseignements sur le détergent utilisé, le cas échéant;
- .14 la date de l'essai;
- .15 les résultats des essais :
 - .1 dimensions et masse de la cigarette utilisée;
 - .2 vitesse de consommation de la cigarette utilisée;
 - .3 longueur d'échantillon endommagée (brûlée et/ou carbonisée), mesurée à partir de source d'allumage;

- .4 combustion lente progressive; et
- .5 réinflammation.
- .16 les observations faites pendant l'essai;
- .17 une mention indiquant si le matériau mis à l'essai satisfait aux critères de performance décrits dans la section 3 de la présente partie; et
- .18 la déclaration :

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

PARTIE 10 – ESSAI POUR LES MATÉRIAUX ANTIFEU POUR ENGIN À GRANDE VITESSE

1 APPLICATION

Lorsque les matériaux utilisés à bord des engins à grande vitesse doivent être antifeu, ils doivent satisfaire aux dispositions de la présente partie.

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU ET CRITÈRES APPLICABLES AUX MATÉRIAUX ANTIFEU

2.1 Généralités

Les matériaux utilisés pour les surfaces des cloisons, les revêtements des murs et plafonds, y compris leur structure porteuse, et le mobilier et les autres éléments de structure ou éléments intérieurs qui doivent être antifeu conformément aux dispositions du Recueil HSC de 1994 ou du Recueil HSC 2000 doivent être mis à l'essai et évalués conformément aux méthodes d'essai au feu décrites dans l'appendice 1 de la présente partie.

2.2 Définition des matériaux antifeu

Les *matériaux antifeu* sont définis dans le Recueil HSC.

2.3 Matériaux utilisés pour les surfaces des cloisons, les revêtements des murs et plafonds, y compris leur structure porteuse

2.3.1 Méthodes d'essai

Les matériaux utilisés pour les surfaces des cloisons et les revêtements des murs et plafonds, y compris leur structure porteuse, doivent être mis à l'essai conformément à la norme ISO 9705, de la façon décrite dans l'appendice 1 à la présente partie. Les revêtements des cloisons, des murs et des plafonds doivent être mis à l'essai dans leur configuration d'utilisation finale, y compris leurs éventuelles finitions de surface.

2.3.2 Critères

Les matériaux utilisés pour les surfaces des cloisons et les revêtements des murs et plafonds, y compris leur structure porteuse, sont considérés comme matériaux antifeu si, au cours d'un essai d'une durée de 20 min effectué conformément à l'appendice 1 de la présente partie, ils satisfont aux six critères suivants :

- .1 le débit calorifique (HRR) moyen, exclusion faite du débit calorifique de la source d'allumage, ne dépasse pas 100 kW;
- .2 le débit calorifique HRR maximal, exclusion faite du débit calorifique de la source d'allumage, ne dépasse pas 500 kW, cette moyenne étant la moyenne calculée pour une période quelconque de 30 s au cours de l'essai;
- .3 le taux moyen de production de fumée ne dépasse pas 1,4 m²/s;
- .4 la valeur maximale du taux de production de fumée ne dépasse pas 8,3 m²/s, cette valeur étant la moyenne calculée pour une période quelconque de 60 s au cours de l'essai;

- .5 les flammes ne se propagent pas vers le bas le long des murs de la chambre d'essai au-delà de 0,5 m du plancher, sauf dans la zone qui se trouve à moins de 1,2 m du coin où est située la source d'allumage; et
- .6 aucune goutte ou débris enflammé de l'éprouvette ne tombe sur le plancher de la chambre d'essai hors de la zone qui se trouve à moins de 1,2 m du coin où est située la source d'allumage.

2.3.3 Autre utilisation des matériaux pouvant être considérés comme antifeu

Les matériaux classés "matériaux antifeu" selon les critères énoncés dans le paragraphe 2.3.2 à l'issue de l'essai effectué conformément à la méthode décrite dans le paragraphe 2.3.1 peuvent être utilisés pour les meubles et autres éléments d'ameublement si le matériau s'apparente de près à la configuration éprouvée comme revêtement des parois d'un local dans son utilisation finale effective (c'est-à-dire épaisseur et finition de surface similaires).

2.4 Matériaux utilisés pour les meubles et autres éléments d'ameublement

2.4.1 Méthodes d'essai

Les matériaux utilisés pour les meubles et autres éléments d'ameublement doivent être mis à l'essai de la façon décrite dans l'appendice 2 de la présente partie (sont exclus les textiles et voilages maintenus en position verticale, les capitonnages ou les éléments de literie qui doivent être mis à l'essai conformément aux méthodes décrites dans les parties 7 à 9, respectivement, de la présente annexe).

2.4.2 Critères

Les matériaux utilisés pour les meubles et autres éléments d'ameublement sont considérés comme matériaux antifeu s'il est satisfait aux quatre critères suivants :

- .1 le délai d'inflammation (t_{ig}) est supérieur à 20 s;
- .2 la moyenne maximale sur 30 s (échelle mobile) du débit calorifique (HRR30, max) ne dépasse pas 60 kW/m²;
- .3 la chaleur totale dégagée (THR) ne dépasse pas 12 MJ/m²; et
- .4 le taux moyen de production de fumée (SPRavg) ne dépasse pas 0,005 m²/s.

3 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure les renseignements indiqués dans la section 9 de l'appendice 1 ou dans la section 12 de l'appendice 2 et le classement du matériau conformément aux critères d'essai énumérés dans la section 2 ci-dessus.

4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- ISO 9705 Essais au feu – Essai dans une pièce en vraie grandeur pour les produits de surface

- ISO 5660-1 Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1 : Débit calorifique (méthode au calorimètre conique)
- ISO 5660-2 Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 2 : Taux de dégagement de fumée (mesure dynamique)
- ISO 14697 Essais de réaction au feu – Lignes directrices sur le choix de subjectiles pour les produits du bâtiment et du transport

APPENDICE 1

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU – ESSAI DANS UNE PIÈCE EN VRAIE GRANDEUR APPLICABLE AUX MATÉRIAUX DE SURFACE UTILISÉS POUR LES CLOISONS, AUX REVÊTEMENTS DES MURS ET PLAFONDS, Y COMPRIS LEUR STRUCTURE PORTEUSE, DES ENGIN À GRANDE VITESSE

Document de référence : ISO 9705 - Essais au feu - Essai dans une pièce en vraie grandeur pour les produits de surface

1 OBJET

1.1 La présente méthode d'essai prescrit une méthode simulant un feu qui, dans de bonnes conditions de ventilation, se déclare dans le coin d'une petite pièce avec une seule porte ouverte.

1.2 Cette méthode vise à évaluer la contribution à l'extension du feu d'un produit de surface, dans le cas de l'utilisation d'une source d'allumage spécifiée.

1.3 Cette méthode est particulièrement appropriée pour les produits qui, pour une raison quelconque, ne peuvent être soumis à un essai de laboratoire à petite échelle, par exemple les matériaux thermoplastiques, l'effet d'un subjectile isolant, les joints, les surfaces présentant de fortes irrégularités.

1.4 Cette méthode ne vise pas à évaluer la résistance au feu d'un produit.

1.5 Un essai effectué selon la méthode prescrite dans le présent appendice fournit des données pour les premiers stades d'un feu allant de l'allumage à l'embrassement généralisé.

2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, en vertu des renvois dont elles font l'objet dans le présent texte, constituent des dispositions du présent appendice.

ISO 9705 Essais au feu – Essai dans une pièce en vraie grandeur pour les produits de surface

ISO 13943 Sécurité au feu - Vocabulaire

3 DÉFINITIONS

Aux fins du présent appendice, les définitions données dans la norme ISO 13943 - Sécurité au feu – Vocabulaire et les définitions suivantes sont applicables.

3.1 *Assemblage* désigne une construction de matériaux et/ou de composites, par exemple, panneaux sandwichs.

Note : Un assemblage peut comprendre une couche d'air intermédiaire.

3.2 *Composite* désigne une combinaison de matériaux généralement reconnus comme des entités discrètes dans la construction, par exemple, matériaux revêtus ou stratifiés.

3.3 *Surface exposée* est la surface du produit soumise aux conditions de chauffage de l'essai.

3.4 *Matériau* désigne une substance unique élémentaire ou un mélange uniformément dispersé, par exemple, métal, pierre, bois, béton, fibre minérale, polymères.

3.5 *Produit* désigne un matériau, un composite ou un assemblage au sujet duquel des renseignements sont requis.

3.6 *Éprouvette* désigne un élément représentatif du produit qui doit être mis à l'essai avec un subjectile ou un traitement quelconque.

Note : L'éprouvette peut comprendre une couche d'air intermédiaire.

3.7 *Produit de surface* désigne toute partie d'un bâtiment qui constitue une surface apparente sur les murs intérieurs et/ou le plafond telle que panneau, tuile, planche, papier peint, peinture passée au pistolet ou à la brosse.

4 PRINCIPE

4.1 Le risque potentiel de propagation du feu aux autres objets de la pièce, loin de la source d'allumage, est évalué par des mesures du flux thermique total incident sur un capteur de flux thermique situé au centre du plancher.

4.2 Le risque potentiel de propagation du feu aux objets situés à l'extérieur de la pièce d'origine est évalué par la mesure du débit calorifique total du feu.

4.3 Une indication du risque toxique est fournie par la mesure de certains gaz toxiques.

4.4 Le risque de visibilité réduite est estimé par la mesure de l'opacité de la fumée produite.

4.5 La propagation du feu est documentée visuellement par un enregistrement photographique et/ou vidéo.

Note : Si d'autres informations sont requises, on peut effectuer des mesures de la température du gaz dans la pièce et du flux massique entrant et sortant par la porte.

5 APPAREILLAGE D'ESSAI

5.1 Généralités

L'appareillage d'essai, y compris la pièce d'essai, la source d'allumage, les instruments de mesure du flux thermique dans la pièce d'essai, la hotte et le conduit d'évacuation, les instruments dans le conduit d'évacuation, le système d'échantillonnage et d'analyse des gaz, le système optique de mesure de la fumée et le système de montage de l'éprouvette ainsi que les autres accessoires nécessaires doivent être conformes à la norme ISO 9705. L'étalonnage de l'appareillage doit être effectué conformément à cette norme.

5.2 Source d'allumage

La source d'allumage type doit être conforme à celle qui est décrite dans l'annexe A de la norme ISO 9705, c'est-à-dire un dégagement de chaleur de 100 kW pendant les 10 premières minutes et de 300 kW pendant les 10 minutes suivantes. La durée totale de l'essai doit être de 20 min.

5.3 Montage de l'éprouvette

Configuration type de l'éprouvette d'essai : Conformément à l'annexe G de la norme ISO 9705, c'est-à-dire que le produit recouvre à la fois les murs et le plafond de la pièce d'essai. Le produit doit être mis à l'essai conformément aux conditions d'utilisation finale, y compris avec ses finitions de surface ou autres revêtements de surface.

6 PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

6.1 Le produit à mettre à l'essai doit, dans la mesure du possible, être monté de la même façon que dans la pratique.

Note : Dans la configuration type de l'élément d'essai, on recouvre trois murs et le plafond de produit. L'annexe G de la norme ISO 9705 donne d'autres configurations possibles d'éléments d'essai.

6.2 Dans les cas où le produit à mettre à l'essai est sous forme de planches, on doit utiliser les dimensions normales de largeur, longueur et épaisseur des planches dans la mesure du possible.

6.3 Le produit doit être fixé soit sur un subjectile, soit directement à l'intérieur de la pièce d'essai au feu. La technique de montage (par exemple par clouage, collage, par utilisation d'un système de support) doit, dans la mesure du possible, être conforme à l'utilisation finale du produit. La technique de montage doit être clairement indiquée dans le rapport, particulièrement si la technique de montage utilisée améliore le comportement de l'échantillon pendant l'essai.

6.4 Les matériaux de surface fins, les produits thermoplastiques qui fondent, les peintures et vernis doivent, selon leur utilisation finale, être appliqués sur l'un des subjectiles suivants :

- .1 plaque de silicate renforcée par des fibres, non combustible, ayant une densité à sec de $680 \pm 50 \text{ kg/m}^3$;
- .2 plaque non combustible ayant une densité à sec de $1\ 650 \pm 150 \text{ kg/m}^3$;
- .3 panneau d'agglomérés (panneau de particule) ayant une densité de $680 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ après conditionnement dans une atmosphère à $50 \pm 5\%$ d'humidité relative à une température de $23 \pm 2^\circ\text{C}$;
- .4 plaque de plâtre ayant une densité de $725 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ après conditionnement dans une atmosphère à $50 \pm 5\%$ d'humidité relative à une température de $23 \pm 2^\circ\text{C}$; et
- .5 le subjectile réel si ses propriétés thermiques diffèrent de façon significative de celles des subjectiles .1 à .4, par exemple l'acier, la laine minérale.

Note : L'épaisseur appropriée des subjectiles .1 à .4 est de 9 mm à 13 mm.

6.5 Les peintures et vernis doivent être appliqués sur l'un des subjectiles cités en 11.4 au taux d'application spécifié par le client.

6.6 S'ils ne sont pas hygroscopiques, les éléments d'essai doivent être conditionnés pour obtenir un équilibre dans une atmosphère de $50 \pm 5\%$ d'humidité relative à une température de $23 \pm 2^\circ\text{C}$. L'équilibre sera estimé atteint lorsqu'une partie représentative de l'élément d'essai est arrivée à masse constante.

Note 1 : Pour les produits à base de bois et ceux pour lesquels il peut se produire une vaporisation de solvants, on pourra exiger une durée de conditionnement d'au moins quatre semaines.

Note 2 : On considère que l'on est arrivé à une masse constante lorsque deux opérations de pesage successives, effectuées à intervalle de 24 h, ne diffèrent pas de plus de 0,1 % de la masse de l'éprouvette ou de 0,1 g, si cette valeur est supérieure.

7 ESSAIS

7.1 Conditions initiales

7.1.1 La température dans la pièce d'essai au feu et aux alentours, du début de l'installation des échantillons au début de l'essai, doit être de $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$.

Note : Le temps entre la sortie de l'échantillon du conditionnement et le début de l'essai doit être le plus court possible.

7.1.2 La composante horizontale de la vitesse de l'air mesurée à une distance perpendiculaire de 1 m du centre de la porte ne doit pas dépasser 0,5 m/s.

7.1.3 Le brûleur doit être en contact avec les murs formant le coin. La surface de l'ouverture du brûleur doit être propre.

Note : Le marquage du produit avec une grille constituée de carrés de 0,3 m de côté sur les surfaces adjacentes au coin où se trouve le brûleur, peut aider à la détermination de l'extension de la propagation de la flamme.

7.1.4 Le produit doit être photographié ou filmé en vidéo avant l'essai.

7.2 Mode opératoire

7.2.1 Tous les dispositifs d'enregistrement et de mesure doivent être en fonctionnement et les données doivent être enregistrées pendant au moins 2 min avant l'allumage du brûleur.

7.2.2 Régler le brûleur au niveau de sortie donné dans l'annexe A de la norme ISO 9705 dans les 10 s suivant l'allumage du brûleur. La capacité d'évacuation doit être réglée en continu de façon à pouvoir collecter tous les produits de combustion.

7.2.3 L'essai doit faire l'objet d'un enregistrement photographique et/ou vidéo. Une horloge doit apparaître dans tous les enregistrements photographiques, donnant l'heure à la seconde près.

7.2.4 Les observations suivantes incluant l'heure à laquelle elles se produisent, doivent être enregistrées pendant l'essai :

- .1 allumage du plafond;
- .2 propagation des flammes à la surface des murs et du plafond;

- .3 modification de dégagement thermique du brûleur; et
- .4 flammes sortant de la porte.

7.2.5 Arrêter l'essai si un embrasement se produit ou après 20 min selon ce qui arrive en premier.

Note : Des considérations de sécurité peuvent obliger à arrêter l'essai plus tôt.

7.2.6 Noter l'étendue du dommage subi par le produit après l'essai.

7.2.7 Enregistrer tout autre comportement inhabituel.

8 ANALYSE ET CALCUL DES RÉSULTATS DES ESSAIS

L'analyse et les calculs doivent être effectués conformément à la méthode de calcul de l'annexe F de la norme ISO 9705 et aux méthodes suivantes :

- .1 les valeurs maximales du taux de dégagement de fumée au début et à la fin de l'essai doivent être calculées comme suit : pendant les 30 premières secondes de l'essai, utiliser également les valeurs avant l'inflammation de la source d'allumage, c'est-à-dire un taux de dégagement de fumée égal à zéro, lors du calcul de la moyenne. Pendant les 30 dernières secondes de l'essai, utiliser la valeur mesurée au bout de 20 min, attendre encore 30 s jusqu'à 20 min et 30 s et calculer la moyenne;
- .2 le débit calorifique maximal doit être calculé au début et à la fin de l'essai à l'aide des mêmes principes qui permettent de déterminer le taux moyen de dégagement de fumée; et
- .3 le taux moyen de dégagement de fumée et le débit calorifique moyen doivent être calculés à l'aide des valeurs réellement mesurées dont la moyenne n'a pas déjà été calculée comme indiqué ci-dessus.

9 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après et une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir :

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à l'appendice 1 de la partie 10 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;

- .7 le type de matériau, à savoir les matériaux de surface utilisés pour les cloisons, les revêtements des murs et plafonds, et une description indiquant si et comment il inclut une structure porteuse;
- .8 le nom et/ou la marque d'identification du produit mis à l'essai;
- .9 la description de la méthode d'échantillonnage, s'il y a lieu;
- .10 la description du produit mis à l'essai, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le nombre de revêtements appliqués, ainsi qu'une description de la construction du produit;
- .11 la description de l'éprouvette, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le nombre de revêtements appliqués, l'orientation dans laquelle elle a été testée et la face mise à l'essai, ainsi qu'une description de sa construction;
- .12 la date d'arrivée de l'échantillon;
- .13 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
- .14 la date de l'essai;
- .15 les résultats des essais (voir l'annexe F de la norme ISO 9705) :
 - .1 temps/flux thermique incident sur le fluxmètre au centre du plancher;
 - .2 temps/ flux volumique dans le conduit d'évacuation;
 - .3 temps/débit calorifique; et, s'il y a un brûleur, temps/dégagement de chaleur du brûleur;
 - .4 temps/production de monoxyde de carbone à la température et à la pression de référence;
 - .5 temps/production de dioxyde de carbone à la température et à la pression de référence;
 - .6 temps/production de fumée obscurcissante à la température réelle du flux dans le conduit;
 - .7 description du développement du feu (photographies); et
 - .8 résultats d'étalonnage conformément au paragraphe 10.2 de la norme ISO 9705;
- .16 la classification du matériau; et
- .17 la déclaration :

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés

être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

10 AUTRES RÉFÉRENCES

Il faut aussi se reporter aux sections ci-après de la norme ISO 9705:

- .1 annexe A – Sources d'allumage recommandées
- .2 annexe B – Autres sources d'allumage
- .3 annexe C – Instrumentation de la pièce d'essai
- .4 annexe D – Conception du système d'évacuation
- .5 annexe E – Appareillage du conduit d'évacuation
- .6 annexe F – Calcul
- .7 annexe G – Configuration de l'éprouvette; et
- .8 annexe H – Bibliographie

APPENDICE 2

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU VISANT À DÉTERMINER LES TAUX DE DÉGAGEMENT DE CHALEUR, DE DÉGAGEMENT DE FUMÉE ET DE PERTE DE MASSE DES MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LES MEUBLES ET AUTRES ÉLÉMENTS DES ENJINS À GRANDE VITESSE

Documents de référence : ISO 5660-1 Essais de réaction au feu - Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse - Partie 1 : Débit calorifique (Méthode au calorimètre conique) et ISO 5660-2- Essais de réaction au feu - Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse - Partie 2 : Taux de dégagement de fumée (mesure dynamique)

1 OBJET

Le présent appendice prescrit une méthode permettant d'évaluer le débit calorifique d'une éprouvette orientée horizontalement, exposée à des niveaux contrôlés de rayonnement thermique avec allumage externe. On obtient le débit calorifique en mesurant la consommation d'oxygène à partir de la concentration en oxygène et du débit de flux de produit de combustion. Dans cet essai, on mesure également le délai d'inflammation (inflammation soutenue).

2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, en vertu des renvois dont elles font l'objet dans le présent texte, constituent des dispositions du présent appendice.

ISO 291	Plastiques - Atmosphères normales de conditionnement et d'essai
ISO 554	Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai – Spécifications
ISO 5660-1	Essais de réaction au feu - Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse - Partie 1 : Débit calorifique (Méthode au calorimètre conique)
ISO 5660-2	Essais de réaction au feu - Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse - Partie 2 : Taux de dégagement de fumée (mesure dynamique)
ISO 13943	Sécurité au feu - Vocabulaire
ISO 14697	Essais de réaction au feu – Lignes directrices sur le choix de subjectiles pour les produits du bâtiment et du transport

3 TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS

Aux fins du présent appendice, les termes et définitions donnés dans la norme ISO 13943 et les définitions suivantes sont applicables.

3.1 *Surface essentiellement plate* désigne une surface dont les irrégularités par rapport au plan ne dépassent pas 1 mm.

3.2 *Flash* désigne la présence d'une flamme en un point de la surface de l'éprouvette ou sur toute sa surface pendant des durées inférieures à 1 seconde.

3.3 *Allumage* désigne le début de l'inflammation soutenue définie au paragraphe 3.10.

3.4 *Éclairement énergétique* (en un point d'une surface) est le quotient du flux énergétique incident sur un élément infinitésimal de surface contenant le point en question, par la surface dudit élément.

Note : Le chauffage par convection est négligeable lorsque l'éprouvette est orientée horizontalement. On utilisera les mots "éclairement énergétique" plutôt que "flux thermique" dans toute la présente partie de la norme ISO 5660 car ils sont plus appropriés pour indiquer le mode de transfert thermique par rayonnement.

3.5 *Matériau* désigne une substance unique ou un mélange uniformément dispersé, par exemple métal, pierre, bois, béton, fibre minérale, polymères.

3.6 *Orientation* est le plan dans lequel la face exposée de l'éprouvette est placée pendant l'essai, face verticale ou face horizontale vers le haut.

3.7 *Principe de la consommation d'oxygène* désigne la relation proportionnelle entre la masse d'oxygène consommée pendant la combustion et la chaleur dégagée.

3.8 *Produit* désigne un matériau, un composite ou un assemblage au sujet duquel des renseignements sont requis.

3.9 *Éprouvette* désigne un élément représentatif du produit qui doit être mis à l'essai avec un subjectile ou un traitement quelconque.

Note : Pour certains types de produit, par exemple les produits contenant une couche d'air ou des joints, il peut se révéler impossible de préparer des échantillons représentatifs des conditions d'utilisation finale (voir la section 7).

3.10 *Inflammation soutenue* désigne la présence d'une flamme en un point de la surface de l'éprouvette ou sur toute sa surface pendant des durées supérieures à 10 s.

3.11 *Inflammation transitoire* désigne la présence d'une flamme en un point de la surface de l'éprouvette ou sur toute sa surface pendant des durées allant de 1s à 10 s.

4 SYMBOLES

Voir le tableau 1 de la norme ISO 5660-1

5 PRINCIPE

5.1 La présente méthode d'essai se fonde sur la constatation selon laquelle, généralement, le pouvoir calorifique de combustion est proportionnel à la quantité d'oxygène requise pour la combustion. Cette relation donne environ $13,1 \times 10^3$ kJ de chaleur libérée par kilogramme d'oxygène consommé. Les éprouvettes utilisées pour l'essai sont brûlées dans des conditions d'air ambiant, tout en étant soumises à un éclairement énergétique externe prédéterminé compris dans la plage 0 kW/m^2 à 100 kW/m^2 et que l'on mesure les concentrations en oxygène et les débits de gaz dégagés.

5.2 Cette méthode d'essai est utilisée pour évaluer la contribution possible du produit mis à l'essai à l'évolution du taux de dégagement de chaleur pendant son implication dans l'incendie. On déterminera ces propriétés sur de petites éprouvettes représentatives.

6 APPAREILLAGE

6.1 L'appareillage d'essai comprenant un radiateur électrique de forme conique, un système d'évacuation des gaz avec instrument de mesure du débit, un dispositif d'échantillonnage et d'analyse des gaz, un porte-éprouvette et autres accessoires nécessaires, doit être conforme à la norme ISO 5660-1. L'étalonnage de l'appareillage doit être effectué conformément à cette norme.

6.2 L'appareillage d'essai permettant de mesurer le taux de dégagement de fumée doit être conforme à la norme ISO 5660-2.

7 PRODUIT POUVANT ÊTRE MIS À L'ESSAI

7.1 Caractéristiques de la surface du produit

7.1.1 Tout produit ayant l'une des propriétés suivantes peut être mis à l'essai :

- .1 une surface exposée essentiellement plate;
- .2 une irrégularité de surface également répartie sur la surface exposée, à condition que :
 - .1 au moins 50 % de la surface d'une zone représentative de 100 mm x 100 mm se trouvent à une profondeur maximale de 10 mm par rapport à un plan passant par les points les plus hauts de la surface exposée, ou
 - .2 pour les surfaces comportant des criques, des fissures ou des trous dépassant 10 mm de profondeur, la largeur des criques, des fissures ou des trous ne dépasse pas 10 mm et la surface totale de ces criques, fissures ou trous à la surface ne dépasse pas 30 % d'une zone représentative de 100 mm x 100 mm de la surface exposée.

7.1.2 Lorsqu'une surface exposée ne satisfait pas aux exigences de 7.1.1.1 ou 7.1.1.2, le produit peut être mis à l'essai sous une forme modifiée aussi conforme que possible aux exigences données dans le présent paragraphe. Il est recommandé que le procès-verbal d'essai précise que le produit a été mis à l'essai sous une forme modifiée et décrive clairement la modification.

7.2 Produits asymétriques

Un produit soumis à cet essai peut avoir des faces différentes ou contenant des couches de différents matériaux disposés dans un ordre différent par rapport aux deux faces. Si, lors de l'utilisation, l'une des deux faces peut être exposée dans une pièce, une cavité ou un vide, les deux faces doivent alors être mises à l'essai.

7.3 Matériaux à temps de combustion court

Dans le cas d'éprouvettes à temps de combustion court (3 min ou moins), l'intervalle séparant les mesures du débit calorifique ne doit pas dépasser 2 s. Dans le cas de temps de combustion plus longs, cet intervalle peut être porté à 5 s.

7.4 Éprouvettes composites

On peut essayer des éprouvettes composites à condition qu'elles soient préparées de la façon indiquée au paragraphe 8.3 et soient exposées d'une manière représentative des conditions d'utilisation finale.

7.5 Matériaux de dimensions instables

7.5.1 Les échantillons intumescents ou qui se déforment de sorte qu'ils touchent la bougie d'allumage avant l'allumage ou la plaque d'assise du radiateur conique après allumage, doivent être mis à l'essai en laissant un espace de 60 mm entre la plaque d'assise du radiateur conique et la surface supérieure de l'éprouvette. En ce cas, l'étalonnage du radiateur doit s'effectuer en plaçant le fluxmètre thermique à 60 mm en dessous de la plaque d'assise du radiateur conique. Il convient de souligner que le temps nécessaire pour arriver à l'allumage mesuré dans ces conditions n'est pas comparable à celui mesuré avec une séparation de 25 mm.

7.5.2 Les autres produits de dimensions instables, tels que les produits qui se gondolent ou se contractent au cours de l'essai, doivent être montés de façon à empêcher tout mouvement excessif, à l'aide de quatre fils d'attache, comme indiqué ci-dessous. Des fils de métal de $1,0 \pm 0,1$ mm de diamètre et d'au moins 350 mm de long doivent être utilisés. L'éprouvette doit être préparée de la manière décrite dans la section 8. Un fil d'attache est ensuite enroulé autour du porte-éprouvette et du cadre de retenue de l'assemblage, de manière à être parallèle et situé à environ 20 mm de l'un des quatre côtés de l'assemblage. Les extrémités du fil sont torsadées ensemble de sorte que le fil repose fermement sur le cadre de retenue. La partie du fil qui dépasse est coupée avant l'essai. Les trois fils restants doivent être enroulés autour du porte-éprouvette et du cadre de retenue de la même manière, parallèlement aux trois autres côtés.

8 CONSTRUCTION ET PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

8.1 Éprouvettes

8.1.1 Les éprouvettes doivent être représentatives des conditions d'utilisation finale du matériau, finitions de surface comprises.

8.1.2 Dans le cas de matériaux isolants combustibles protégés par une pellicule métallique ou un élément qui peut être considéré comme distinct, l'isolant doit être mis l'essai sans la protection de surface.

8.1.3 Un bâti d'essai doit être utilisé lors de chaque essai. L'éclairement énergétique doit être réglé à 50 kW/m^2 pour les trois essais. Il faut mettre fin à l'essai 20 min après le début de l'exposition. Les données doivent être relevées pendant 2 min supplémentaires après la fin de l'épreuve, pour s'assurer que des données sont disponibles pour toute la durée de l'essai, après ajustement pour tenir compte des délais de réponse des instruments.

8.1.4 Trois éprouvettes doivent être mises à l'essai au niveau d'éclairement énergétique de 50 kW/m^2 choisi et pour chaque surface différente exposée.

8.1.5 Les éprouvettes doivent être représentatives des conditions d'utilisation finale du matériau, finitions de surface comprises, carrées, de 100 ± 2 mm de côté.

8.1.6 Les produits ayant normalement une épaisseur ne dépassant pas 50 mm doivent être mis à l'essai avec leur épaisseur totale.

8.1.7 Pour les produits ayant normalement une épaisseur supérieure à 50 mm, les éprouvettes requises doivent être obtenues en retirant la face non exposée pour ramener l'épaisseur à 50 mm.

8.1.8 Lorsqu'on découpe des éprouvettes dans des produits dont les surfaces sont irrégulières, il faut que le point le plus haut de la surface se trouve au centre de l'éprouvette.

8.1.9 Les assemblages doivent être essayés comme spécifié au paragraphe 8.1.3 ou 8.1.4. Cependant, lorsqu'on utilise des matériaux ou des composites fins dans la fabrication d'un assemblage, la nature de toute construction située sous l'ensemble peut affecter de façon significative les caractéristiques d'allumage et de combustion de la surface exposée.

8.1.10 L'influence des couches sous-jacentes doit être prise en considération et il faut veiller à ce que le résultat d'essai obtenu sur tout l'assemblage corresponde bien à son utilisation dans la pratique.

8.1.11 Lorsque le produit est un matériau ou un composite qui serait normalement fixé sur un subjectile bien défini, il doit alors être essayé en relation avec ce subjectile en utilisant la technique de fixation recommandée, par exemple collé avec l'adhésif approprié ou fixé mécaniquement. En l'absence de subjectile unique ou bien défini, un subjectile approprié pour l'essai doit être sélectionné conformément à la norme ISO 14697.

8.1.12 Les produits dont l'épaisseur est inférieure à 6 mm, doivent être essayés avec un subjectile représentatif des conditions d'utilisation finale, de façon que l'épaisseur totale de l'éprouvette soit 6 mm ou plus.

8.2 Conditionnement des éprouvettes

8.2.1 Avant l'essai, les éprouvettes doivent être conditionnées à masse constante à une température de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et à une humidité relative de $50 \pm 5\%$, conformément à la norme ISO 554.

8.2.2 On considérera qu'on est arrivé à une masse constante lorsque deux opérations successives de pesée effectuées à 24 h d'intervalle ne diffèrent pas plus de 0,1 % de la masse de l'éprouvette ou de 0,1 g, la valeur la plus grande étant retenue.

8.2.3 Les matériaux tels que les polyamides, qui nécessitent plus d'une semaine de conditionnement pour atteindre l'équilibre peuvent être mis à l'essai après conditionnement conformément à la norme ISO 291. Cette période ne doit pas être inférieure à une semaine et doit être décrite dans le rapport d'essai.

8.3 Préparation

8.3.1 Enveloppement de l'éprouvette

8.3.1.1 Une éprouvette conditionnée doit être enveloppée dans une seule feuille d'aluminium de 0,025 mm à 0,04 mm d'épaisseur, le côté brillant tourné vers l'éprouvette. La feuille d'aluminium doit être prédécoupée de manière à recouvrir le fond et les côtés de

l'éprouvette et dépasser de 3 mm ou plus au-dessus de la surface supérieure de l'éprouvette. L'éprouvette doit être placée au milieu de la feuille et le fond et les côtés doivent être enveloppés. La partie de la feuille qui dépasse de la surface supérieure doit être coupée si nécessaire de manière à ne pas dépasser au-delà de la surface supérieure de l'éprouvette. Les parties de la feuille qui dépassent aux angles doivent être pliées autour des angles pour former un joint autour de la surface supérieure de l'éprouvette. Après enveloppement, l'éprouvette doit être placée dans le porte-éprouvette et couverte par un cadre de retenue. La feuille d'aluminium ne doit pas être visible une fois la procédure terminée.

8.3.1.2 Pour les éprouvettes molles, il est possible d'utiliser une éprouvette factice de même épaisseur que l'éprouvette devant être mise à l'essai pour préformer la feuille d'aluminium.

8.3.2 **Préparation des éprouvettes**

Toutes les éprouvettes doivent être mises à l'essai avec le cadre de retenue. Il convient de suivre les étapes ci-après pour préparer une éprouvette avant essai :

- .1 poser le cadre de retenue tourné vers le bas sur une surface plate;
- .2 insérer l'éprouvette enveloppée dans une feuille d'aluminium dans le cadre, la surface exposée tournée vers le bas;
- .3 appliquer des couches réfractaires (épaisseur nominale de 13 mm, densité nominale de 65 kg/m³) sur le dessus jusqu'à ce qu'une couche au moins et deux couches au plus dépassent du rebord du cadre;
- .4 placer le porte-éprouvette dans le cadre au-dessus de la fibre réfractaire et appuyer vers le bas; et
- .5 fixer le cadre de retenue au porte-éprouvette.

9 ENVIRONNEMENT D'ESSAI

L'appareillage doit être placé dans un environnement sans courant d'air dans une atmosphère ayant une humidité relative comprise entre 20 % et 80 % et une température comprise entre 15 et 30°C.

10 MÉTHODE D'ESSAI

10.1 Précautions générales

Avertissement : Afin que l'on puisse prendre les précautions adéquates pour protéger la santé, il convient d'attirer l'attention de toutes les personnes concernées par les essais au feu sur la possibilité de dégagement de gaz toxiques ou nocifs pendant l'exposition des éprouvettes.

Les procédures de mise à l'essai comportent des températures élevées et des processus de combustion. C'est pourquoi il peut y avoir des risques de brûlures, d'allumage d'objets étrangers ou de vêtements. L'opérateur doit utiliser des gants de protection pour installer et retirer les éprouvettes. Ne toucher ni le radiateur conique, ni les éléments annexes lorsqu'ils sont chauds, sauf si l'on utilise des gants de protection. Veiller à ne jamais toucher la bougie d'allumage qui fonctionne sous un potentiel élevé (10 kV). Avant l'essai, il faut vérifier que le système d'évacuation des fumées de l'appareillage fonctionne correctement et qu'il évacue

la fumée dans une cheminée de bâtiment de capacité adéquate. On ne peut pas négliger totalement l'éventualité d'une éjection violente de matière fondue chaude ou de fragments pointus de certains types d'éprouvettes exposées à la chaleur et il convient de porter des lunettes de protection.

10.2 Préparation initiale

10.2.1 Vérifier le piège à CO₂ et le piège final à humidité. Remplacer les matériaux absorbants si nécessaire. Évacuer toute eau accumulée dans la chambre de séparation du piège cryogénique. La température normale de service du piège cryogénique ne doit pas dépasser 4°C.

Si l'un des pièges ou des filtres dans la canalisation d'échantillonnage du gaz a été ouvert pendant la vérification, l'échantillon du gaz doit être vérifié du point de vue des fuites (la pompe étant allumée), en introduisant par exemple de l'azote pur, au même débit et à la même pression que les gaz d'échantillons, à partir d'une source d'azote reliée aussi près que possible de l'anneau d'échantillonnage. L'analyseur d'oxygène doit alors indiquer zéro.

10.2.2 Régler la distance entre la plaque d'assise du radiateur conique et la surface supérieure de l'éprouvette.

10.2.3 Mettre en service le radiateur conique et le ventilateur d'évacuation. Les alimentations de l'analyseur de gaz, de la cellule de charge et du capteur de pression ne doivent pas être coupées pendant la journée.

10.2.4 Fixer un débit d'évacuation de $0,024 \pm 0,002$ m³/s.

10.2.5 Effectuer les procédures d'étalonnage requises spécifiées au paragraphe 10.2. Placer une barrière thermique sur la cellule de charge. Par exemple, un porte-éprouvette vide, avec une couche réfractaire ou un écran anti-rayonnement refroidi par eau pendant l'échauffement et entre les essais, pour éviter tout transfert excessif de chaleur vers la cellule de charge.

10.3 Procédure

10.3.1 *Commencer la collecte de données*

Collecter les données de référence. L'intervalle d'acquisition des données doit être de 2 s.

10.3.2 Placer l'écran anti-rayonnement en position. Enlever la barrière thermique protégeant la cellule de charge. Installer le porte-éprouvette et l'éprouvette, préparée conformément au paragraphe 8.3, sur la cellule de charge. La température de l'écran anti-rayonnement doit être inférieure à 100°C immédiatement avant installation.

10.3.3 Placer la bougie d'allumage et enlever l'écran anti-rayonnement dans l'ordre adéquat en fonction du type d'écran utilisé, comme indiqué ci-dessous.

Pour les écrans de type a) (voir la norme ISO 5660-1), enlever l'écran et commencer l'essai. Dans la seconde qui suit l'enlèvement de l'écran, insérer et mettre en marche l'allumeur.

Pour les écrans de type b) (voir la norme ISO 5660-1), enlever l'écran dans les 10 secondes après l'insertion et commencer l'essai. Dans la seconde qui suit l'enlèvement de l'écran, insérer et mettre en marche l'allumeur.

10.3.4 Relever la durée des flashes ou des inflammations transitoires; lorsqu'on a une inflammation soutenue, relever le temps, couper l'alimentation de la bougie et retirer la bougie d'allumage par étincelle. Si la flamme s'éteint après extinction de l'étincelle, réinsérer le support de la bougie d'allumage par étincelle, mettre en marche dans les 5 secondes, et ne pas enlever l'étincelle jusqu'à ce qu'on ait entièrement réalisé l'essai. Consigner ces éléments dans le procès-verbal d'essai (section 12).

10.3.5 Collecter toutes les données :

- .1 jusqu'à 22 min après l'inflammation soutenue (soit 20 min de période d'essai et 2 min supplémentaires après la fin de l'essai afin de collecter les données qui seront décalées dans le temps);
- .2 jusqu'à ce que 20 min se soient écoulées et en l'absence d'inflammation de l'éprouvette;
- .3 jusqu'à ce que la concentration en oxygène repasse pendant 10 min à environ 100 parts par million, soit la valeur constatée avant l'essai; ou
- .4 jusqu'à ce que la masse de l'éprouvette soit égale à zéro,

suivant le phénomène qui se produit en premier mais l'essai doit en tout cas durer au moins 5 min. Observer et enregistrer les changements physiques de l'échantillon tels que fusion, gonflement et fissure.

10.3.6 Retirer l'éprouvette et le porte-éprouvette. Placer une barrière thermique sur la cellule de charge.

10.3.7 Trois éprouvettes doivent être mises à l'essai et les résultats consignés de la manière indiquée dans la section 12. Les relevés moyens de débit calorifique de 18 s doivent être comparés aux valeurs des trois éprouvettes. Si l'un de ces relevés moyens diffère de plus de 10 % de la moyenne arithmétique des trois relevés, il faut mettre à l'essai une autre série de trois éprouvettes. Dans ce cas là, on consignera les moyennes arithmétiques de la série de six relevés.

Note : Les données d'essais ont une validité limitée si l'éprouvette fond suffisamment pour déborder du porte-échantillon, s'il se produit un écaillage explosif ou si l'éprouvette gonfle excessivement et touche le dispositif d'allumage à étincelles ou la plaque d'assise du radiateur.

11 CALCULS

11.1 Le délai d'inflammation, le débit calorifique et le dégagement de chaleur total doivent être mesurés et calculés conformément aux normes ISO 5660-1 et ISO 5660-2.

11.2 Le taux moyen de production de fumée (SPR) et le débit calorifique moyen (HRR) doivent être calculés à l'aide des valeurs réellement mesurées dont la moyenne n'a pas déjà été calculée.

11.3 La moyenne sur 30 s (échelle mobile) du débit calorifique (HRR30) et du taux de production de fumée (SPR30) doit être calculée en tant que valeur moyenne entre 15 s avant et 15 s après cette durée. Pendant les 30 premières et dernières secondes, procéder comme suit :

- .1 pendant les 30 premières secondes de l'essai, utiliser également les valeurs avant inflammation de la source d'inflammation, c'est-à-dire un taux de production de fumée égal à zéro, lors du calcul de la moyenne; et
- .2 pendant les 30 dernières secondes de l'essai, utiliser la valeur mesurée au bout de 20 min, attendre encore 30 s jusqu'à 20 min et 30 s et calculer la moyenne.

11.4 La moyenne maximale sur 30 s (échelle mobile) du taux de production de fumée (SPR30max) et du débit calorifique (HRR30max) doit correspondre aux valeurs maximales de SPR30 et de HRR30, respectivement.

12 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit inclure au moins les renseignements ci-après et une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir :

- .1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à l'appendice 2 de la partie 10 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);
- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et l'adresse du fabricant/fournisseur, s'ils sont connus;
- .7 le type de matériau, à savoir élément de meuble, revêtement ou matériau de finition utilisé pour les surfaces, etc.;
- .8 le nom et/ou la marque d'identification du produit mis à l'essai;
- .9 la description de la méthode d'échantillonnage, s'il y a lieu;
- .10 la description du produit mis à l'essai, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le nombre de revêtements appliqués, ainsi qu'une description de la construction du produit;
- .11 la description de l'éprouvette, y compris sa densité et/ou sa masse par unité de surface, son épaisseur et ses dimensions, sa couleur, la quantité et le nombre de revêtements appliqués, l'orientation dans laquelle elle a été testée et la face mise à l'essai, ainsi qu'une description de sa construction;
- .12 la date d'arrivée de l'échantillon;

- .13 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
- .14 la date de l'essai;
- .15 les conditions d'essai :
 - .1 constante d'étalonnage C du débitmètre à diaphragme (voir la norme ISO 5660-1);
 - .2 éclairage énergétique (50 kW/m^2) et débit du système d'évacuation exprimé en m^3/s ; et
 - .3 nombre d'éprouvettes mises à l'essai dans les mêmes conditions (il doit y en avoir un minimum de trois, sauf pour les essais de recherche);
- .16 les résultats des essais :
 - .1 délai d'inflammation de chaque éprouvette, exprimé en secondes;
 - .2 durée de la mise à l'essai de chaque éprouvette, normalement 20 min;
 - .3 pour chaque éprouvette, moyenne sur 30 s (échelle mobile) du débit calorifique (HRR30), exprimée en kWh/m^2 et du taux de production de fumée (SPR30), exprimée en m^2/s , représentée sous forme de courbe, enregistrée pour la totalité de la mise à l'essai de chaque éprouvette;
 - .4 pour chaque éprouvette, moyenne maximale sur 30 s (échelle mobile) du débit calorifique (HRR30max), exprimée en kWh/m^2 , et moyenne maximale sur 30 s (échelle mobile) du taux de production de fumée (SPR30max), exprimée en m^2/s ;
 - .5 dégagement de chaleur total de chaque éprouvette, exprimé en kJ/m^2 ;
 - .6 observations additionnelles, telles que inflammation transitoire ou flash; et
 - .7 difficultés éventuelles rencontrées lors des essais;
- .17 la classification du matériau; et
- .18 la déclaration:

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

13 AUTRES RÉFÉRENCES

Il faut aussi se reporter aux sections ci-après de la norme ISO 5660-1 pour appliquer les dispositions du présent appendice 2 :

- .1 annexe A – Commentaires et notes explicatives pour les opérateurs
- .2 annexe B – Résolution, fidélité et erreur cumulée
- .3 annexe C – Taux de perte de masse et chaleur de combustion efficace
- .4 annexe D – Essai effectué avec une éprouvette orientée verticalement
- .5 annexe E – Étalonnage du fluxmètre thermique
- .6 annexe F – Calcul du dégagement de chaleur dans le cas d'analyse additionnelle de gaz
- .7 annexe G – Configurations des éprouvettes; et
- .8 annexe H – Bibliographie.

PARTIE 11 - ESSAI POUR LES CLOISONNEMENTS D'INCENDIE DES ENGIN À GRANDE VITESSE

1 APPLICATION

Lorsque les cloisonnements destinés à être utilisés dans la construction des engins à grande vitesse doivent avoir des propriétés de résistance au feu, ils doivent satisfaire aux dispositions de la présente partie. Ces constructions sont les cloisons, ponts, plafonds, vaigrages et portes coupe-feu.

2 MÉTHODE D'ESSAI AU FEU

Les cloisonnements d'incendie des engins à grande vitesse doivent être mis à l'essai et évalués conformément aux méthodes d'essai au feu décrites à l'appendice 1 de la présente partie.

3 PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES

3.1 Les matériaux utilisés dans la construction des cloisonnements d'incendie doivent être incombustibles ou antifeu, ces propriétés étant vérifiées conformément aux dispositions de la partie 1 ou de la partie 10, respectivement, de la présente annexe.

3.2 La partie 3 de la présente annexe s'applique également à certains éléments de construction, tels que fenêtres, volets d'incendie, passages de tuyaux et chemins de câbles.

3.3 La partie 4 de la présente annexe est également applicable lorsqu'il est exigé qu'un système de commande des portes d'incendie se déclenche en cas d'incendie.

3.4 Lorsqu'il est permis d'installer un placage combustible sur des cloisonnements d'incendie avec des sous-couches incombustibles, il faut vérifier que ce placage a un faible pouvoir propagateur de flamme conformément à la partie 5 de la présente annexe.

APPENDICE

MÉTHODES D'ESSAI AU FEU POUR LES CLOISONNEMENTS D'INCENDIE DES ENJINS À GRANDE VITESSE

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Aux termes du Recueil HSC de 1994 et du Recueil HSC 2000, les cloisonnements destinés à être utilisés dans la construction de ces engins doivent avoir des propriétés de résistance au feu jugées satisfaisantes par l'Administration et être approuvées par cette dernière. Dans ce contexte, les "propriétés de résistance au feu" sont l'aptitude d'un cloisonnement à isoler/protéger un espace donné des effets d'un incendie dans un espace adjacent, grâce à la séparation qu'il est capable d'assurer pendant un incendie. Ces cloisonnements sont les cloisons, ponts et plafonds, vaigrages et portes coupe-feu.

1.1.1 Les cloisonnements d'incendie des zones présentant un risque modéré d'incendie sont classés comme "cloisonnements d'incendie du type 30".

1.1.2 Les cloisonnements d'incendie des zones présentant un risque élevé d'incendie sont classés comme "cloisonnements d'incendie du type 60".

1.2 La classification doit indiquer la norme et l'orientation du cloisonnement et préciser également si le cloisonnement en question a été évalué comme cloisonnement porteur ou non porteur, par exemple "pont coupe-feu porteur du type 60" et "cloison d'incendie non porteuse du type 30".

1.3 La mise à l'essai des cloisonnements d'incendie et le procès-verbal d'essai doivent généralement être conformes aux prescriptions énoncées dans la partie 3 de la présente annexe. Les interprétations complémentaires, les adaptations et/ou les prescriptions supplémentaires qui peuvent être nécessaires figurent de manière détaillée dans la présente partie.

1.4 L'essai doit se poursuivre pendant au moins 30 min pour les cloisonnements d'incendie du type 30 ou 60 min pour les cloisonnements d'incendie du type 60 ou une durée de protection contre l'incendie intermédiaire conforme aux dispositions du paragraphe 7.4.1.1 du Recueil HSC, 2000.

1.5 Les critères de comportement ci-après en matière d'isolation et d'intégrité doivent être remplis dans le délai correspondant à chaque classe (voir le paragraphe 1.4 ci-dessus) :

- .1 isolation : la hausse moyenne de la température de la face non exposée ne doit pas dépasser 140°C et la hausse de température enregistrée par l'un quelconque des thermocouples de la face non exposée ne doit pas dépasser 180°C; et
- .2 intégrité :
 - .1 il ne doit pas y avoir de flammes sur la face non exposée;
 - .2 il ne doit pas y avoir inflammation du tampon de coton, c'est-à-dire ni flammes ni incandescence; et
 - .3 il ne doit pas être possible de faire pénétrer le calibre de la manière décrite dans le paragraphe 8.4.4 de l'appendice 1 de la partie 3 dans une fente quelconque de l'échantillon.

1.6 Dans le présent appendice, la mise à l'essai des cloisonnements d'incendie est présentée en trois parties distinctes :

- .1 cloisonnements d'incendie non porteurs;
- .2 cloisonnements d'incendie porteurs ayant une âme métallique, comme le prévoit la partie 3 de la présente annexe pour les cloisonnements du type "A"; et
- .3 autres cloisonnements d'incendie porteurs.

2 CLOISONNEMENTS D'INCENDIE NON PORTEURS

La méthode adoptée pour mettre à l'essai les cloisonnements d'incendie non porteurs doit être conforme aux prescriptions pertinentes et appropriées de la partie 3 de la présente annexe relatives à la mise à l'essai des cloisonnements du type "B".

3 CLOISONNEMENTS D'INCENDIE PORTEURS AYANT UNE ÂME MÉTALLIQUE COMME LE PRÉVOIT LA PARTIE 3 DE LA PRÉSENTE ANNEXE POUR LES CLOISONNEMENTS DU "TYPE A"

3.1 La méthode adoptée pour mettre à l'essai les cloisonnements d'incendie porteurs ayant une âme métallique (acier ou aluminium) doit être conforme aux prescriptions pertinentes et appropriées de la partie 3 de la présente annexe relatives à la mise à l'essai des cloisonnements du type "A".

3.2 Lorsque l'âme est en aluminium, sa température moyenne ne doit dépasser de plus de 200°C sa température initiale à aucun moment pendant le délai correspondant à sa classe (voir le paragraphe 1.4).

4 CLOISONNEMENTS D'INCENDIE PORTEURS

4.1 La méthode adoptée pour mettre à l'essai les autres cloisonnements d'incendie porteurs doit être conforme aux prescriptions pertinentes et appropriées de la partie 3 de la présente annexe relatives à la mise à l'essai des cloisonnements du type "B".

4.2 En outre, ces cloisonnements porteurs doivent, au cours de l'essai, être soumis à la charge statique prescrite et doivent conserver leur capacité portante pendant le délai correspondant à leur classe (voir le paragraphe 1.4 ci-dessus).

4.3 Nature de l'échantillon

4.3.1 La construction, le montage et les raidisseurs de l'échantillon doivent correspondre à ceux qui seront utilisés dans la pratique.

4.3.2 Dans le cas des cloisonnements verticaux (cloisons), les dimensions minimales hors tout de la partie exposée de l'échantillon sont les suivantes : une largeur de 2 440 mm et une hauteur de 2 500 mm, ou la hauteur intégrale si celle-ci est plus petite.

4.3.3 Dans le cas des cloisonnements horizontaux (ponts), les dimensions minimales hors tout de la partie exposée de l'échantillon sont les suivantes : une largeur de 2 440 mm et une longueur de 3 040 mm (portée) ou la longueur intégrale si celle-ci est plus petite.

4.4 Montage des échantillons

4.4.1 Un échantillon vertical doit être maintenu en place uniquement en haut et en bas mais ne doit pas l'être sur ses bords verticaux.

4.4.2 Un échantillon horizontal doit être maintenu en place uniquement à ses deux extrémités et ne doit pas l'être le long des bords parallèles à la portée.

4.5 Charge statique

4.5.1 Les charges suivantes doivent être appliquées uniformément, dans la mesure du possible, le long du bord supérieur de l'échantillon vertical et sur la surface de l'échantillon horizontal :

- .1 cloisons : 7,0 kN/m de la largeur; et
- .2 ponts : 3,5 kN/m² de la surface.

La charge peut être appliquée hydrauliquement, mécaniquement ou avec des poids.

4.5.2 Le matériel utilisé pour appliquer la charge doit pouvoir simuler les charges qui sont appropriées pour le cloisonnement mis à l'essai. Il doit également pouvoir maintenir la charge d'essai à une valeur constante (avec un écart de $\pm 5\%$ par rapport à la valeur requise) sans que la répartition en soit modifiée pendant toute la durée de la période où l'échantillon conserve sa capacité portante; il ne doit ni affecter de manière appréciable le transfert de chaleur à travers l'échantillon ni empêcher l'utilisation des tampons isolants du thermocouple; il ne doit pas gêner les mesures de la température de la surface et/ou de la déformation et doit permettre de procéder à un examen général de la face non exposée.

4.5.3 Dans le cas des ponts, la surface totale des points de contact entre les charges et l'échantillon ne doit pas dépasser 10 % de la surface totale d'un échantillon horizontal. Le matériel doit pouvoir suivre la déformation maximale et la vitesse de déformation de l'échantillon. Dans le cas des cloisons, les charges doivent être appliquées uniformément sur la totalité de la largeur de la cloison.

4.5.4 Si l'assemblage mis à l'essai est composé d'éléments porteurs tels que des barrots; ceux-ci doivent être exposés au four sur toutes leurs faces, à l'exception de la face en contact avec l'échantillon, et ne doivent pas être placés à moins de 200 mm des parois du four.

4.5.5 Dans la pratique, il peut s'avérer difficile d'appliquer une charge uniforme, en particulier sur les ponts. Lorsque qu'il détermine une répartition des charges représentative des conditions décrites dans les paragraphes 4.4.2 et 4.5.1, le laboratoire doit tenir compte des degrés de liberté, de l'effort tranchant et du moment de flexion.

4.5.6 Il est possible d'utiliser des méthodes d'assemblage et des conditions de chargement différentes de celles qui sont décrites dans les paragraphes 4.4.2 et 4.5.1. En ce cas, les conditions d'essai et la répartition des charges doivent être considérées acceptables par l'Administration.

4.5.7 Le procès-verbal d'essai doit inclure les raisons pour lesquelles des conditions de chargement et des méthodes d'assemblage différentes ont été utilisées. Le procès-verbal doit inclure une description de la répartition des charges s'agissant des forces, de la surface de contact et de la position des points de contact.

4.5.8 La charge d'essai doit être appliquée au moins 15 min avant le début de la période d'échauffement.

4.6 Déformation

4.6.1 Il convient de mesurer la déformation à l'aide d'un matériel utilisant des techniques mécaniques, optiques ou électriques. L'instrument de mesure de la déformation de l'échantillon doit être placé à un endroit qui permette de connaître l'importance et la vitesse de la déformation pendant l'essai au feu.

4.6.2 Les données relatives à la déformation doivent être enregistrées avec une précision de ± 2 mm pendant la période d'essai.

4.6.3 Dans le cas d'une cloison, il faut mesurer la contraction axiale et la déformation horizontale.

4.6.4 Dans le cas d'un pont, il faut mesurer la déformation verticale.

4.7 Critères de comportement en matière de capacité portante

L'échantillon doit être considéré comme n'ayant pas subi avec succès l'essai s'il n'est plus capable de soutenir la charge d'essai. La capacité portante est déterminée à la fois par l'ampleur et par la vitesse de la déformation. Étant donné que des déformations relativement rapides peuvent se produire jusqu'à ce que des conditions stables soient atteintes, le critère relatif à la vitesse de déformation des ponts n'est pas applicable avant qu'une déformation de $L/30$ soit dépassée. Aux fins de la présente partie, les critères ci-après sont applicables :

.1 cloisons :

.1 contraction axiale limite : $h/100$ mm; et

.2 vitesse limite de contraction axiale : $3 h/1000$ mm/min,

h étant la hauteur initiale (mm); et

.2 ponts :

.1 déformation limite : $L^2/400 d$ mm; et

.2 vitesse limite de déformation : $L^2/9000 d$ mm/min,

L étant la portée libre de l'échantillon (mm); et

d étant la distance entre la fibre limite de la zone de compression nominale et la fibre limite de la zone de tension nominale de la section de la structure (mm).

5 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit au moins comporter les renseignements ci-après. Une distinction nette doit être faite entre les données fournies par le commanditaire et les données que l'essai a permis d'établir.

.1 une référence indiquant que l'essai a été exécuté conformément à la partie 11 du Code FTP de 2010 (voir aussi l'alinéa .2 ci-dessous);

- .2 les écarts éventuels par rapport à la méthode d'essai;
- .3 le nom et l'adresse du laboratoire d'essai;
- .4 la date et le numéro d'identification du rapport;
- .5 le nom et l'adresse du commanditaire;
- .6 le nom et/ou l'identification du produit mis à l'essai;
- .7 le nom du fabricant de l'éprouvette et des produits et composants utilisés pour la construire;
- .8 le type de produit, par exemple, cloison, plafond, porte, fenêtre, passage de gaine, etc.;
- .9 la classification de l'essai conformément au paragraphe 1.6
- .10 les détails de construction de l'éprouvette, y compris une description et des croquis et les caractéristiques principales des éléments. Tous les renseignements demandés à la section 2 doivent être donnés. La description et les croquis qui sont inclus dans le procès-verbal d'essai doivent, dans la mesure du possible, se fonder sur les renseignements obtenus à l'issue d'un examen de l'éprouvette. Lorsque des croquis complets et détaillés ne sont pas inclus dans le procès-verbal, le laboratoire doit authentifier les croquis du demandeur et garder au moins une copie du ou des croquis authentifiés; dans ce cas, le procès-verbal doit comporter une référence du ou des croquis du demandeur ainsi qu'une déclaration indiquant la méthode d'authentification des croquis;
- .11 toutes les propriétés des matériaux utilisés qui ont une influence sur le comportement au feu de l'éprouvette, ainsi que les mesures de l'épaisseur, de la densité et, s'il convient, de la teneur en humidité et/ou en matières organiques du ou des matériaux isolants, telles qu'elles ont été établies par le laboratoire d'essai;
- .12 la méthode utilisée pour appliquer la charge et la valeur de cette charge, s'il y a lieu ;
- .13 la date d'arrivée de l'éprouvette;
- .14 les détails du conditionnement de l'éprouvette;
- .15 la date de l'essai;
- .16 les résultats des essais :
 - .1 renseignements concernant l'emplacement de tous les thermocouples fixés sur l'éprouvette, ainsi que données (présentées sous forme de tableau) obtenues à partir de chaque thermocouple pendant l'essai. Une description graphique des données obtenues peut aussi être incluse. Un croquis illustrant clairement les emplacements des divers thermocouples et les identifiant par rapport aux données température/temps doit être inclus;

- .2 les hausses moyenne et maximale de température et la hausse moyenne de la température de l'âme, selon qu'il convient, enregistrées à la fin des périodes de temps correspondant à chaque classification ou, si l'essai est interrompu du fait du dépassement des limites spécifiées, les laps de temps au bout desquels ces limites ont été dépassées; et
- .3 la déformation maximale de l'éprouvette. Pour les portes, la déformation maximale au centre de la porte échantillon et le déplacement maximal de chaque coin du battant de la porte par rapport au dormant; et
- .17 la classification obtenue par l'éprouvette doit être formulée en les termes "cloison d'incendie porteuse du type 60", c'est-à-dire indiquer la norme et l'orientation du cloisonnement.

Il faut utiliser la formule ci-après, qui comporte une clause concernant l'incombustibilité, pour présenter les résultats dans le procès-verbal sous la rubrique "Classification" :

"Une cloison construite de la manière décrite dans le présent procès-verbal peut être considérée comme une cloison d'incendie porteuse du type 60 conformément à la partie 11 de l'Annexe 1 du Code FTP de 2010;

- .18 nom du représentant de l'Administration présent au cours de l'essai. Si l'Administration exige une notification préalable à la réalisation d'un essai et si un représentant de l'Administration n'assiste pas à l'essai, cela doit être mentionné dans le procès-verbal de la manière suivante :

"Le/la... (nom de l'Administration)... a été notifié(e) de l'intention d'effectuer l'essai décrit dans le présent procès-verbal et n'a pas jugé nécessaire d'envoyer un représentant pour assister à cet essai"; et

- .19 la déclaration:

"Les résultats de l'essai concernent le comportement des éprouvettes d'un produit dans les conditions particulières de l'essai; ils ne sont pas censés être le seul critère d'évaluation du risque d'incendie présenté par le produit lors de son utilisation".

ANNEXE 2

PRODUITS POUVANT ÊTRE INSTALLÉS SANS AVOIR ÉTÉ MIS À L'ESSAI ET/OU SANS AVOIR ÉTÉ APPROUVÉS

GÉNÉRALITÉS

En règle générale, les produits et groupes de produits énumérés dans la présente annexe sont considérés comme possédant les propriétés spécifiées ci-dessous aux fins de la prévention de l'incendie; ils peuvent être installés sans avoir été mis à l'essai et sans avoir été approuvés conformément aux méthodes d'essai au feu spécifiques décrites dans le présent Code qui permettent de déterminer les propriétés spécifiques des produits aux fins de la prévention de l'incendie.

La numérotation des paragraphes ci-dessous suit celle de la partie de l'Annexe 1 dans laquelle figurent les prescriptions correspondantes en matière d'essais.

1 Matériaux incombustibles

En règle générale, les produits qui se composent uniquement de verre, de ciment, de produits céramiques, de pierre naturelle, d'éléments de maçonnerie, de métaux courants et d'alliages métalliques sont considérés comme étant incombustibles et peuvent être installés sans avoir été mis à l'essai ni approuvés.

2 Matériaux ne dégageant pas de trop grandes quantités de fumée ou de produits toxiques en cas d'incendie

2.1 En règle générale, les matériaux incombustibles sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la partie 2 de l'Annexe 1 sans avoir à être soumis à de nouveaux essais.

2.2 En règle générale, les matériaux de surface et les sous-couches constituant un revêtement de pont dont le dégagement calorifique total (Q_t) n'est pas supérieur à 0,2 MJ et dont le taux maximal de dégagement de chaleur (Q_p) n'est pas supérieur à 1 kW (ces deux valeurs étant calculées conformément à la partie 5 de l'Annexe 1) sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la partie 2 de l'Annexe 1 sans avoir à être soumis à de nouveaux essais.

2.3 Les matériaux satisfaisant aux dispositions du paragraphe 2.2 sont dispensés de l'obligation d'être mis à l'essai conformément à la norme ISO 1716. Leur pouvoir calorifique brut maximal est censé respecter la valeur limite prescrite (par exemple 45 MJ/m²) sans qu'il soit nécessaire de procéder à de nouveaux essais.

2.4 Dans le cas des engins à grande vitesse, les matériaux antifeu sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la partie 2 de l'Annexe 1 sans avoir à être soumis à de nouveaux essais.

3 Cloisonnements des types "A", "B" et "F"

3.1 Les produits suivants peuvent être installés sans avoir été mis à l'essai ni approuvés :

Classification	Description du produit
Cloison du type "A-0"	Cloison en acier dont les dimensions ne sont pas inférieures aux dimensions minimales suivantes : <ul style="list-style-type: none">- épaisseur de la tôle : 4 mm; et- raidisseurs 60 x 60 x 5 mm à intervalles de 600 mm, ou structure équivalente
Pont du type "A-0"	Pont en acier dont les dimensions ne sont pas inférieures aux dimensions minimales suivantes : <ul style="list-style-type: none">- épaisseur de la tôle : 4 mm; et- raidisseurs 95 x 65 x 7 mm à intervalles de 600 mm, ou structure équivalente.

3.2 Nonobstant les dispositions du paragraphe 3.1 ci-dessus, les matériaux qui sont utilisés pour les cloisonnements des types "A", "B" et "F" et qui doivent posséder certaines autres propriétés spécifiques (par exemple incombustibilité, faible pouvoir propagateur de flamme, etc.) doivent satisfaire aux dispositions des parties pertinentes de l'Annexe 1 du présent Code.

4 Dispositifs de commande des portes d'incendie

(pas de rubrique)

5 Surfaces et sous-couches constituant des revêtements de pont ayant un faible pouvoir propagateur de flamme

5.1 Les matériaux incombustibles sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la partie 5 de l'Annexe 1. Toutefois, il faut tenir dûment compte de la méthode d'application et de fixation du matériau (par exemple, colle).

5.2 Les sous-couches constituant des revêtements de pont ayant été déterminées comme ne s'enflammant pas facilement conformément à la partie 5 de l'Annexe 1 sont considérées comme satisfaisant aux prescriptions applicables aux revêtements de sol.

5.3 Dans le cas des engins à grande vitesse, les matériaux de surface et matériaux qui sont classés comme matériaux antifeu sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la partie 5 de l'Annexe 1 sans avoir à être soumis à de nouveaux essais.

6 Textiles et voilages maintenus en position verticale

(pas de rubrique)

7 Meubles capitonnés

(pas de rubrique)

8 Éléments de literie

(pas de rubrique)

9 Matériaux antifeu pour engins à grande vitesse

(pas de rubrique)

10 Cloisonnements d'incendie des engins à grande vitesse

(pas de rubrique)

ANNEXE 3

MATÉRIAUX DE PROTECTION CONTRE L'INCENDIE ET MÉTHODES D'ESSAI PRESCRITES POUR LEUR APPROBATION

Tableau 1 - Matériaux de protection contre l'incendie et méthodes d'essai prescrites pour leur approbation dans le cas des navires à passagers transportant plus de 36 passagers et des engins à grande vitesse

Méthode d'essai (Code FTP) Éprouvette (Produits)	Partie 1 Incombustibilité	Partie 2 Fumée et toxicité	Partie 3 Cloisonnements des types A, B et F	Partie 4 Dispositifs de commande des portes	Partie 5 Inflammabilité des	Partie 7 Voilages ou textiles maintenus en position verticale	Partie 8 Meubles capitonnés	Partie 9 Éléments de literie	Partie 10 – ISO9705 (MSC.40(64) et	Partie 10 – ISO5660 (MSC.40(64) et	Partie 11 – A.754(18) (pour le Recueil HSC	ISO 1716 Potential calorifique	Observations/ Notes	Règle applicable du chapitre II-2 de la Convention SOLAS et du Recueil HSC
Matériaux incombustibles	X													5.3.1.2.1
Cloison du type A	X		X											3.2.3, 9.2.2.3
Cloison du type B	X		X											3.4.1, 9.2.2.3
Cloison du type C	X											1		3.10, 9.2.2.3
Pont du type A	X		X											3.2.3, 9.2.2.3
Pont du type B	X		X											3.4.1, 9.2.2.3
Revêtement du type B	X		X											3.4.1, 9.2.2.3
Plafonds du type B	X		X											3.4.1, 9.2.2.3
Plafonds continus du type B	X		X											3.4.1, 9.2.2.3.3
Porte d'incendie du type A	X		X											3.2.3, 9.4.1.1.2
Porte d'incendie du type B	X		X											3.4.1, 9.4.1.2.1
Fenêtre du type A	X		X											3.2.3, 9.4.1.3.1
Fenêtre du type B	X		X											3.2.3, 9.4.1.3.1
Matériaux d'isolation thermique et acoustique	X													5.3.1.1
Cloisons partielles	X											2		5.3.1.2.1
Volet d'incendie			X											9.7.1.2.1
Chemin de câbles			X											9.3.1
Passage de tuyaux			X											9.3.1
Dispositif de commande des portes d'incendie				X										9.4.1.1.4.15
Conduits de ventilation	X													9.7.1.1

Méthode d'essai (Code FTP) Éprouvette (Produits)	Partie 1 Incombustibilité	Partie 2 Fumée et toxicité	Partie 3 Cloisonnements des types A, B et F	Partie 4 Dispositifs de commande des portes	Partie 5 Inflammabilité des	Partie 7 Voilages ou textiles maintenus en position verticale	Partie 8 Meubles capitonnés	Partie 9 Éléments de literie	Partie 10 – ISO9705 (MSC.40(64) et	Partie 10 – ISO5660 (MSC.40(64) et	Partie 11 – A.754(18) (pour le Recueil HSC	ISO 1716 Potentiel calorifique	Observations/ Notes	Règle applicable du chapitre II-2 de la Convention SOLAS et du Recueil HSC
Adhésif (cloison, pont, porte et autre cloisonnement)					X									5.3.1.1
Surfaces peintes apparentes		X			X							3		5.3.2.4.1.1
Feuilles d'aluminium, tissu ou placages apparents		X			X							X	3	5.3.2.4.1.1
Surfaces peintes dans des espaces dissimulés					X									5.3.2.4.1.2
Feuilles d'aluminium, tissu ou placages sur des surfaces et lambourrages des espaces dissimulés					X							X		5.3.2.4.1.2
Plafonds et vaigrages	X												2	5.3.1.2.1
Surfaces des vaigrages des cloisons et des plafonds		X			X								4	5.3.2.4.1.1
Lambourrages	X												2	5.3.1.2.1,
Écrans destinés à éviter le tirage	X												2	5.3.1.2.1, 8.4
Peintures, vernis et autres produits de finition utilisés sur des surfaces intérieures apparentes		X			X									6.2
Revêtements de sol		X			X3									5.3.2.4.1
Conduits d'aération combustibles					X									9.7.1.1.1 Les conduits servent à transporter les gaz
Matériaux isolants utilisés pour les systèmes de distribution de fluides à basse température					X									5.3.1.1 Il faut définir des critères
Écrans anticondensation					X									5.3.1.1
Sous-couches constituant des revêtements de pont		X			X									4.4.4, 6.3

Méthode d'essai (Code FTP) Éprouvette (Produits)	Partie 1 Incombustibilité	Partie 2 Fumée et toxicité	Partie 3 Cloisonnements des types A, B et F	Partie 4 Dispositifs de commande des portes	Partie 5 Inflammabilité des	Partie 7 Voilages ou textiles maintenus en position verticale	Partie 8 Meubles capitonnés	Partie 9 Éléments de literie	Partie 10 – ISO9705 (MSC.40(64) et	Partie 10 – ISO5660 (MSC.40(64) et	Partie 11 – A.754(18) (pour le Recueil HSC	ISO 1716 Potentiel calorifique	Observations/ Notes	Règle applicable du chapitre II-2 de la Convention SOLAS et du Recueil HSC
Voilages – Textiles maintenus en position verticale						X								3.40.3, 9.2.2.3.2.2 (6) Les critères de toxicité et d'opacité peuvent être pris en compte
Meubles capitonnés							X							3.40.6, 5.3.3, 9.2.2.3.2.2 (6)
Éléments de literie								X						3.40.7, 9.2.2.3.2.2 (6)
Cloisonnements antifeu									X					HSC 7.4.3.1
Plafonds antifeu									X					HSC 7.4.3.1
Vaigrages antifeu									X					HSC 7.4.3.1
Meubles de rangement antifeu										X				HSC 7.4.3.3.1
Meubles antifeu amovibles										X				HSC 7.4.3.3.1
Matériau d'isolation thermique et acoustique antifeu										X				HSC 7.4.3.3.2
Cloisonnements d'incendie non porteurs											X			HSC 7.4.3.3.5
Cloisonnements d'incendie porteurs avec âme métallique											X			HSC 7.2.1
Cloisonnements d'incendie porteurs sans âme métallique											X			HSC 7.2.1

1. Il est possible d'utiliser des adhésifs ayant un faible pouvoir propagateur de flamme.
 2. Sauf dans les espaces à cargaison, les soutes à dépêches, les soutes à bagages et les chambres frigorifiques des locaux de service.
 3. Coursives et entourages d'escalier seulement.
 4. Dans les locaux d'habitation et de service (à l'exception des saunas) et les postes de sécurité.
- * Si un pouvoir calorifique brut maximal inférieur à 45 MJ/m² était prescrit.

Tableau 2 : Matériaux de protection contre l'incendie et méthodes d'essai prescrites pour leur approbation dans le cas des navires de charge (méthode IC)

Méthode d'essai (Code FTP) Éprouvette (produits)	Partie 1 Incombustibilité	Partie 2 Fumée et toxicité	Partie 3 Cloisonnements des types A, B et F	Partie 4 Dispositifs de commande des portes	Partie 5 Inflammabilité des surfaces	ISO 1716 Potentiel calorifique	Observations/ Notes	Règle applicable du chapitre II-2 de la Convention SOLAS et du Recueil HSC
Matériaux incombustibles	X							5.3.1.2.2
Cloisons du type A	X		X					3.2.3, 9.2.3
Cloisons du type B	X		X					3.4.1, 9.2.3
Cloisons du type C	X						1	3.10, 9.2.3
Ponts du type A	X		X					3.2.3, 9.2.3
Ponts du type B	X		X					3.4.1, 9.2.3
Revêtements du type B	X		X					3.4.1, 9.2.3
Plafonds du type B	X		X					3.4.1, 9.2.3
Plafonds continus du type B	X		X					3.4.1, 9.2.3.3
Portes d'incendie du type A	X		X					3.2.3, 9.4.2.1
Portes d'incendie du type B	X		X					3.4.1, 9.4.2.1
Fenêtres du type A	X		X					3.2.3, 4.5.2.3
Matériaux d'isolation thermique et acoustique	X							5.3.1.1
Volets d'incendie			X					9.7.1.2.1
Chemins de câbles			X					9.3.1
Passage de tuyaux			X					9.3.1
Conduits de ventilation	X		X					9.7.1.1
Adhésifs (cloison, pont, porte et autre cloisonnement)					X			5.3.1.1
Surfaces peintes apparentes		X			X		3	5.3.2.4.2
Feuilles d'aluminium, tissu ou placages apparents		X			X	X	3	5.3.2.4.2
Surfaces peintes dans des espaces dissimulés					X			5.3.2.4.2
Feuilles d'aluminium, tissu ou placages sur des surfaces ou lambourrages des espaces dissimulés					X	X		5.3.2.4.2
Plafonds et vaigrages	X						2	5.3.1.2.1
Surfaces des vaigrages des plafonds		X			X		4	5.3.2.4.1.1

Méthode d'essai (Code FTP) Éprouvette (produits)	Partie 1 Incombustibilité	Partie 2 Fumée et toxicité	Partie 3 Cloisonnements des types A, B et F	Partie 4 Dispositifs de commande des portes	Partie 5 Inflammabilité des surfaces	ISO 1716 Potentiel calorifique	Observations/ Notes	Règle applicable du chapitre II-2 de la Convention SOLAS et du Recueil HSC
Lambourdages	X						2	5.3.1.2.1
Écrans destinés à éviter le tirage	X						2	5.3.1.2.1, 8.4
Peintures, vernis et autres produits de finition utilisés sur des surfaces intérieures apparentes		X						6.2
Revêtements de sol		X			X		3	5.3.2.4.1
Conduits d'aération combustibles					X			9.7.1.1.1
Matériaux isolants utilisés pour les systèmes de distribution de fluides à basse température					X			5.3.1.1
Écrans anticondensation					X			5.3.1.1
Sous-couches constituant des revêtements de pont		X			X			4.4.4, 6.3

1. Il est possible d'utiliser des adhésifs ayant un faible pouvoir propagateur de flamme.
2. Sauf dans les espaces à cargaison, les soutes à dépêches, les soutes à bagages et les chambres frigorifiques des locaux de service.
3. Coursives et entourages d'escalier seulement.
4. Dans les locaux d'habitation et de service (à l'exception des saunas) et les postes de sécurité.

ANNEXE 4

**INTERPRÉTATION DES RÈGLES 5.3 ET 6.2 DU CHAPITRE II-2
DE LA CONVENTION SOLAS (Cirulaire MSC/Circ.1120)**

Tableau 1 : Matériaux à utiliser à bord des navires à passagers pour les cloisons des locaux d'habitation définis à la règle II-2/3.1 et visés dans les prescriptions des règles 5.3 et 6.2

Composants des cloisons	Matériaux à utiliser pour les cloisons des locaux d'habitation définis à la règle II-2/3.1				
	Prescriptions du chapitre II-2 de la Convention SOLAS applicables aux composants				
	Matériaux incombustibles (5.3.1.1) (5.3.1.2.1)	Pouvoir calorifique (5.3.2.2)	Volume équivalent (5.3.2.3)	Faible pouvoir propagateur de flamme (5.3.2.4)	Dégagement de fumée, produits toxiques (6.2)
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1 moulure			X		
2 lambris (revêtement)	X				
3 lambourrage	X				
4 écrans pour éviter le tirage	X				
5 isolant	X				
6 surface isolante**				X (5.3.2.4.1.2)	
7 décoration			X		
8 surface peinte** ou placage ou revêtement en textile**		-- X		X (5.3.2.4.1.2) X (5.3.2.4.1.2)	
9 surface peinte ou placage ou revêtement en tissu		-- X	X X	X (5.3.2.4.1.1) X (5.3.2.4.1.1)	X X
10 plinthe (décoration)			X		

Notes :

* Les revêtements de sol sont inclus dans les surfaces apparentes des coursives et des entourages d'escalier mentionnés dans la règle II-2/5.3.2.4.1.1.

** Lorsque le panneau mural fait partie intégrante de l'isolation contre l'incendie conformément à la règle II-2/9.2.2.3.3, ces composants doivent être en matériaux incombustibles.

Tableau 2 : Règles 5.3 et 6.2 - Matériaux à utiliser dans les locaux d'habitation, définis à la règle II-2/3.1, des navires de charge (méthode IC)

		Prescriptions applicables aux éléments						
		A Matériaux incombustibles (règle II-2/5.3.1.2.2)	B Matériaux incombustibles (règle II-2/5.3.1.1)	C Faible pouvoir propagateur de flamme (règle II-2/5.3.2.4)	D Volume équivalent (règle II-2/5.3.2)	E Valeur calorifique (règle II-2/5.3.2)	F Dégagement de fumée (règle II-2/6)	G Matériaux qui ne s'enflamment pas aisément (règle II-2/4.4.4 et 6)
<p>Locaux d'habitation, locaux de service et postes de sécurité</p> <p>Coursives, entourages d'escalier</p> <p>Espaces dissimulés ou inaccessibles</p>	1	Moultures			X ⁽³⁾			
	2	Lambris	X ⁽⁴⁾					
	3	Surfaces peintes, placages, revêtements textiles ou métallisés			X	X	X	X ⁽⁵⁾
	4	Surfaces peintes, placages, revêtements textiles ou métallisés			X	X ⁽³⁾	X ⁽²⁾	X ⁽⁵⁾
	5	Décoration				X ⁽³⁾		
	6	Surfaces peintes, placages, revêtements textiles ou métallisés				X ⁽³⁾	X ⁽²⁾	X ⁽⁵⁾
	7	Plinthe				X ⁽³⁾		
	8	Isolation		X ⁽¹⁾				
	9	Surfaces et peintures dans les locaux dissimulés ou inaccessibles			X			
	10	Écran pour éviter le tirage	X ⁽⁴⁾					
	11	Lambourdes et supports	X ⁽⁴⁾		X			
	12	Revêtements	X ⁽⁴⁾					
	13	Sous-couches constituant des revêtements de pont						X
	14	Matériaux de finition des sols			X ⁽⁶⁾			X
	15	Châssis de fenêtre	X ⁽⁴⁾					
	16	Surface du châssis de fenêtre			X ⁽³⁾	X ⁽³⁾	X ⁽²⁾	X
	17	Surface du châssis de fenêtre dans les espaces dissimulés ou inaccessibles			X			
	18	Panneau-plafond	X ⁽⁴⁾					

- 1) Les écrans anticondensation utilisés pour les tuyautages des systèmes de distribution de fluides à basse température (voir l'Interprétation uniforme SC102) peuvent être en matériaux combustibles à condition que leur surface possède un faible pouvoir propagation de flamme (règle II-2/5.3.1.1).
- 2) Lorsque le matériau est installé sur des cloisons, des vaigrages ou des plafonds incombustibles dans des locaux d'habitation ou des locaux de service (règle II-2/5.3.2.2).
- 3) Applicable aux locaux d'habitation et locaux de service limités par des cloisons, des plafonds et des vaigrages incombustibles (règle II-2/5.3.2.3).
- 4) Uniquement dans les coursives et les entourages d'escaliers desservant les locaux d'habitation, les locaux de service et les postes de sécurité (règle II-2/5.3.1.2.2).
- 5) Applicables aux peintures, vernis et autres produits de finition (règle II-2/6.2).
- 6) Uniquement dans les coursives et les entourages d'escalier.

Tableau 3 - Règles 5.3 et 6.2 : Matériaux à utiliser dans les locaux d'habitation, définis à la règle II-2/3.1, des navires de charge (méthodes IIC et IIC)

		Prescriptions applicables aux éléments							
		A Matériaux incombustibles (règle II-2/5.3.1.2.2)	B Matériaux incombustibles (règle II-2/5.3.1.1)	C Faible pouvoir propagateur de flamme (règle II-2/5.3.2.4)	D Volume équivalent (règle II-2/5.3.2)	E Valeur calorifique (règle II-2/5.3.2)	F Dégagement de fumée (règle II-2/6)	G Matériaux qui ne s'enflamment pas aisément (règle II-2/4.4.4 et 6)	
	1	Moultures			X				
	2	Lambris	X						
	3	Surfaces peintes, placages, revêtements textiles ou métallisés			X	X	X	X ⁽²⁾	
	4	Surfaces peintes, placages, revêtements textiles ou métallisés			X	X	X	X ⁽²⁾	
	5	Décoration				X		X	
	6	Surfaces peintes, placages, revêtements textiles ou métallisés				X	X	X ⁽²⁾	
	7	Plinthe				X			
	8	Isolation		X ⁽¹⁾					
	9	Surfaces et peintures dans les locaux dissimulés ou inaccessibles			X				
	10	Écran pour éviter le tirage	X						
	11	Lambourdes et supports	X		X				
	12	Revêtements	X						
	13	Sous-couches constituant des revêtements de pont						X	X
	14	Matériaux de finition des sols			X ⁽³⁾			X	
	15	Châssis de fenêtre	X						
	16	Surface du châssis de fenêtre			X	X	X	X	
	17	Surface du châssis de fenêtre dans les espaces dissimulés ou inaccessibles			X				
	18	Panneau-plafond	X						

- 1) Les écrans anticondensation utilisés pour les tuyautages des systèmes de distribution de fluides à basse température (voir l'Interprétation uniforme SC102) peuvent être en matériaux combustibles à condition que leur surface possède un faible pouvoir propagateur de flamme (règle II-2/5.3.1.1).
- 2) Applicables aux peintures, vernis et autres produits de finition (règle II-2/6.2).
- 3) Uniquement dans les coursives et les entourages d'escalier.