



Symposium FCIA DIIM''

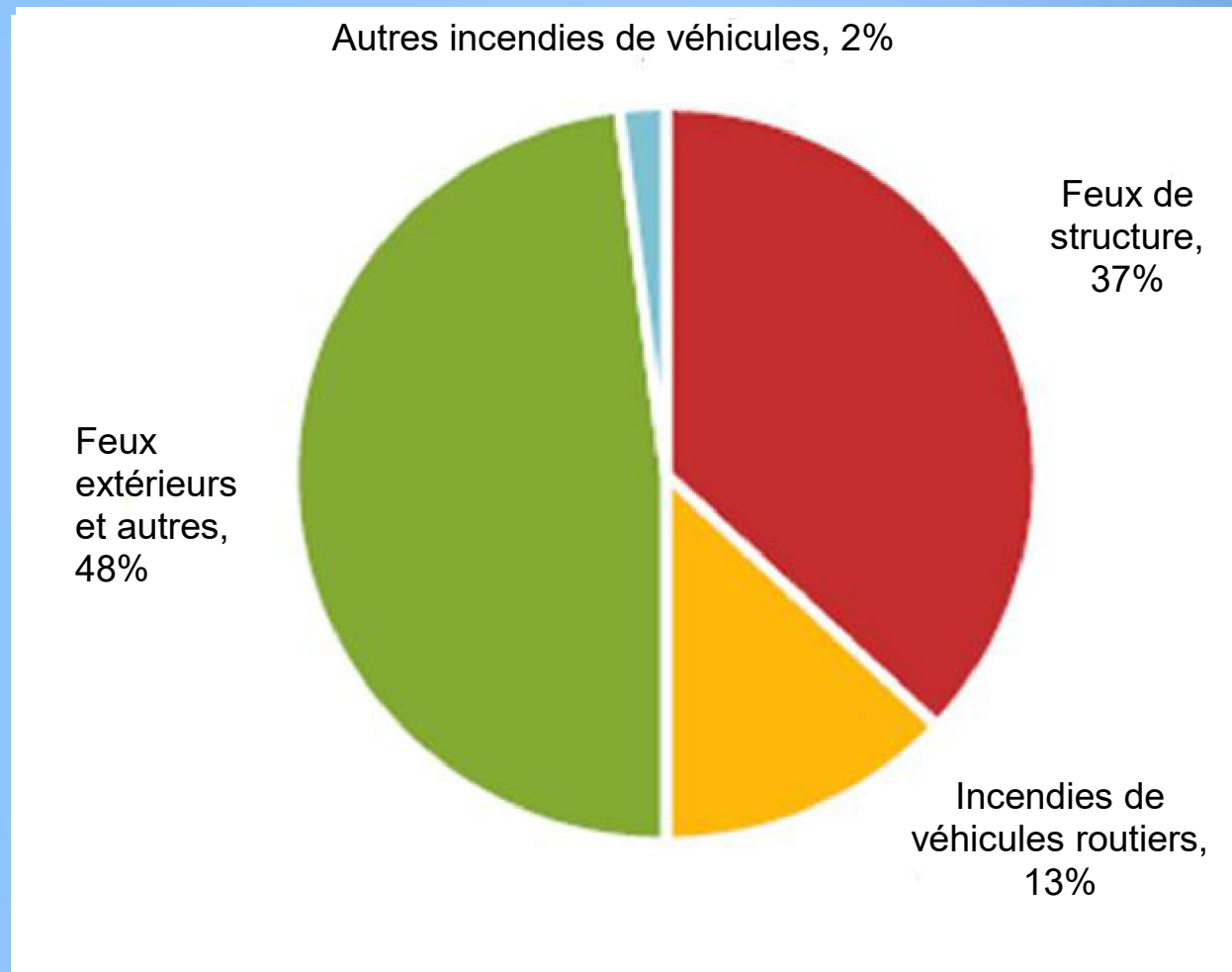
Protection passive contre les incendies dans les codes Canadiens

Tony Crimi, A.C. Consulting Solutions Inc.

Aperçu des normes d'essai au feu pour les
matériaux de construction dans les codes canadiens

2017 - Statistiques sur les incendies aux États-Unis

1,319,500 Incendies signalés aux États-Unis



Pertes de feu aux États-Unis



Un incendie de véhicule routier a été signalé toutes les **188 secondes**.



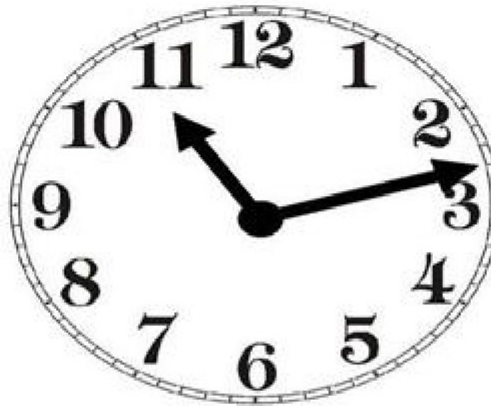
Un feu extérieur a été signalé toutes les **52 secondes**.



Un service d'incendie a répondu à un incendie toutes les **24 secondes**.



Un incendie de structure a été signalé toutes les **64 secondes**.



Un civil blessé par le feu a été signalé toutes les **33 minutes**.



Un incendie à la maison a été signalé toutes les **86 secondes**.



Un civil est décédé des suites d'un incendie toutes les **2 heures et 41 minutes**.

Source : [Perte d'incendie aux États-Unis en 2014](#), Hylton J.G. Haynes

Source: [Incendies aux États-Unis en 2015](#), par Michael J. Karter, Jr., Association Nationale de Protection des Incendies, Quincy, MA.



A.C. Consulting Solutions Inc.

(905) 508-7256

Résumé du problème des incendies aux États-Unis en 2017

*499,000 incendies de structures aux États-Unis (37% du total) ont entraîné:



3,000 civils tués par le feu (88% du total)



12,167 civils blessés par le feu (83% du total)



10.7 milliards de dégâts matériels (82%) *

* Exclut 10 milliards de pertes liées aux feux de forêt en Californie



Un feu structurel toutes les 64 secondes



Source: Les Records du NFPA

Résumé du problème d'incendie au Canada en 2002

Résumé 1993 - 2002

Table 1 - Canada - Pertes, incendies et blessures causées par un incendie

Année	Population Estimée*	Nombre de Feux	\$ Pertes	Perte par Habitant \$	Morts de Feu	Taux de Mortalité**	Blessures	Taux de Blessures**
1993	28 703 142	65 877	1 181 892 872	41.18	417	1.45	3 463	12.06
1994	29 035 981	66 719	1 151 546 461	39.66	377	1.30	3 539	12.19
1995	29 353 854	64 251	1 110 839 184	37.84	400	1.36	3 551	12.10
1996	29 671 892	60 138	1 163 336 515	39.21	374	1.26	3 152	10.62
1997	30 003 955	56 292	1 291 640 983	43.05	416	1.39	3 149	10.50
1998	30 300 422	57 602	1 175 553 135	38.80	337	1.11	2 697	8.90
1999	30 464 255	55 169	1 231 936 723	40.44	388	1.27	2 287	7.51
2000	30 737 179	53 720	1 185 233 793	38.56	327	1.06	2 490	8.10
2001	31 081 887	55 323	1 420 779 985	45.71	338	1.09	2 310	7.43
2002	31 485 263	53 589	1 489 012 263	47.29	304	0.97	2 547	8.09
10- Year Average		59 936	1 222 238 193	40.61	374	1.25	3 072	10.26

* Source: Recensement de 2002, Statistique Canada

** Taux de mortalité par incendie et taux de blessures par incendie - nombre de morts / blessés pour 100 000 habitants par an



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Résumé du problème d'incendie au Canada en 2007

- 43 196 incendies dans des structures de bâtiment ont entraîné:

- 277 Morts de civils,
- 2,547 blessures civiles, et
- \$1.69 milliards de dégâts matériels.



Système de développement de codes du Canada



Le Conseil National de Recherches:

- Institution Canadienne de Science et Technologie
 - Institut de Recherche en Construction du CNRC (IRC)
 - Centre Canadien de Codes IRC-CNRC (CCC)

**Fournit une recherche et un soutien administratif à
l'ensemble du système**

Système de développement de codes du Canada



Les Principes Directeurs :

- Les utilisateurs de code pilotent le processus de changement de code
- Les provinces et les territoires sont impliqués à chaque étape
- L'examen public est la clé du contrôle et de l'équilibre

**La CCCBPI n'approuve un changement
que si une procédure régulière a été suivie.**

Système de développement de codes du Canada

Pourquoi les codes nationaux canadiens ont-ils adopté un format basé sur les objectifs depuis 2005?

- Pour clarifier la portée du code
- Pour mieux expliquer l'intention des dispositions du code
- Pour faciliter l'application des codes aux bâtiments existants
- Pour supprimer les obstacles à l'utilisation de matériaux et de systèmes de construction nouveaux et innovants.

Système de développement de codes du Canada

Codes basés sur les objectifs

Utilisez les exigences du code actuel et donner à l'utilisateur plus d'informations pour:

- interpréter le code
- évaluer la conformité
- évaluer les équivalents



Système de développement de codes du Canada

Solutions alternatives

- Pas “tout est permis”
- Doit être au moins aussi performant que les solutions acceptables proposées comme alternative
- Les dispositions administratives pour accepter une solution alternative sont exigeantes



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Combustibilité



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Combustibilité dans les codes du bâtiment



Dans le dictionnaire, la définition typique de "non combustible" est:



non capable de subir une combustion dans des conditions spécifiées.



Alors, qu'est-ce que cela signifie pour les BÂTIMENTS ?



Allumette



Chandelle



Torche



lance-flammes

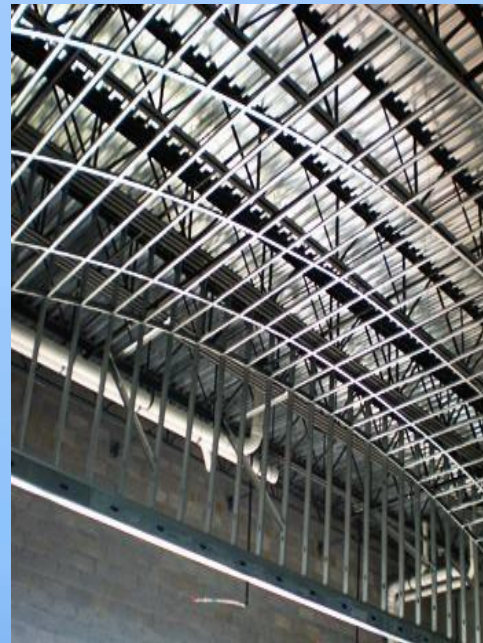


Autres méthodes ad hoc

Combustibilité dans les codes du bâtiment

Incombustible signifie qu'un matériau répond aux critères d'acceptation de la norme CAN / ULC-S114, "Test permettant de déterminer la non-combustibilité dans les matériaux de construction."

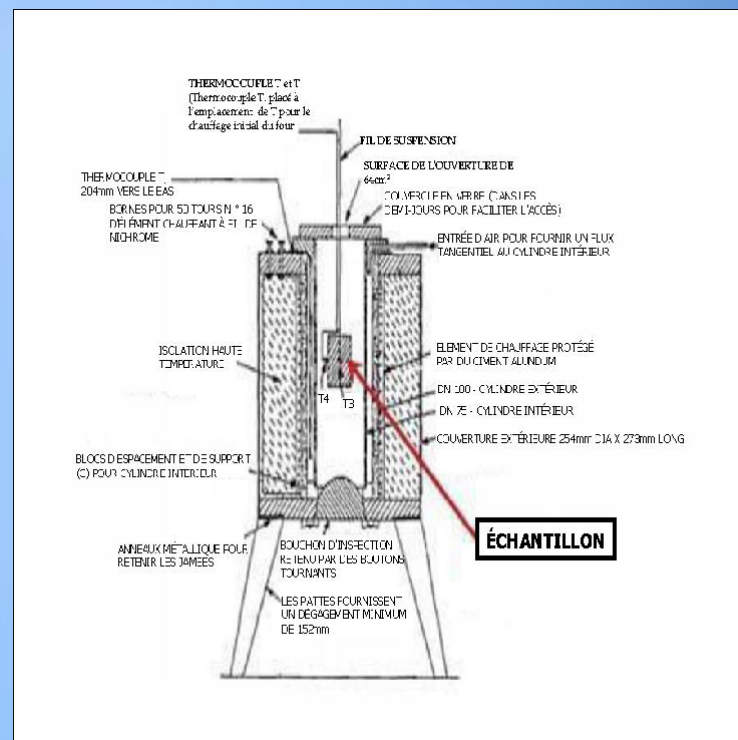
Combustible signifie qu'un matériau ne répond pas aux critères d'acceptation de la norme CAN / ULC-S114, "Essai de détermination de la non-combustibilité dans les matériaux de construction."



Code Requis Essais de Non-Combustibilité

Combustibilité et dégagement de chaleur:

Traditionnellement, la non-combustibilité mesurée avec CAN / ULC-S114 (750 °C, 15 min, 62,5 Kw / m2)

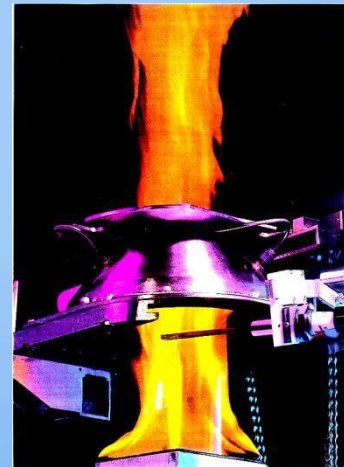


Les retardateurs de flamme ne rendent pas un matériau non combustible.

Essais de Réaction-au-Feu

Combustibilité et dégagement de chaleur:

- NBC 2005 a introduit de nouveaux critères alternatifs basés sur Calorimètre à cône CAN / ULC-S135 qui mesure des paramètres de combustion tels que:
 - Temps d'inflammation
 - Débit calorifique de pointe
 - Libération totale de chaleur
 - Taux de perte de masse
 - Développement de la fumée



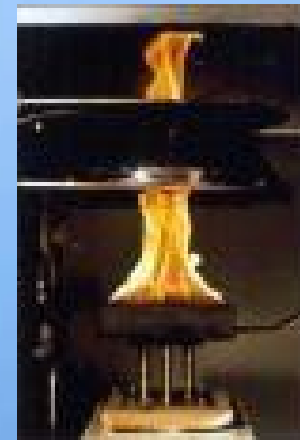
Essais de Réaction-au-Feu

Combustibilité et Dégagement de Chaleur:

Critères de non-combustibilité NBC:

Un matériau est autorisé à être utilisé dans la construction incombustible à condition que, lors des tests effectués conformément à CAN/ULC-S135:

- a) son dégagement de chaleur total moyen ne dépasse pas $3 \text{ MJ} / \text{m}^2$,
- b) sa surface totale d'extinction de fumée moyenne n'est pas supérieure à $1,0 \text{ m}^2$, &
- c) la durée de l'essai est prolongée jusqu'à ce qu'il soit clair qu'il n'y a plus de dégagement de chaleur ou de fumée



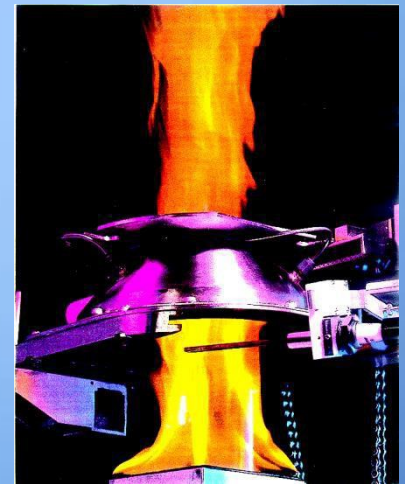
Essai d'inflammabilité de Réaction-au-Feu



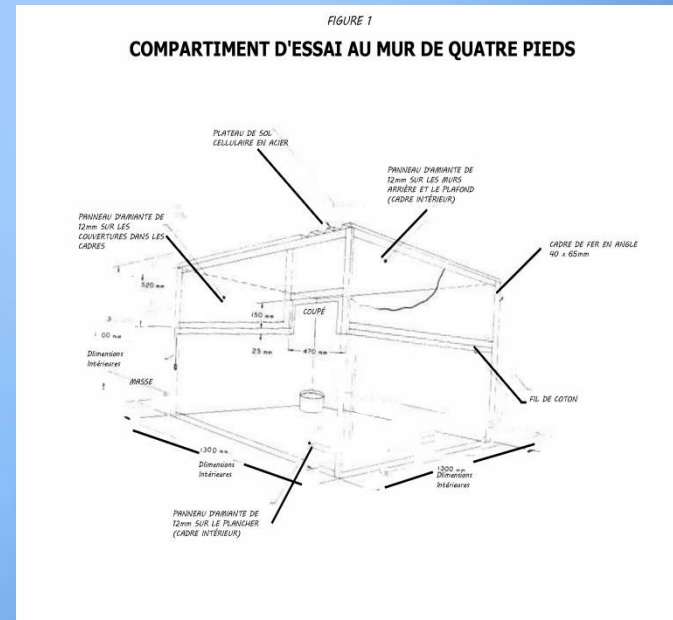
A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Essais de Réaction-au-Feu

- Concept de Base Couver:
 - Combustibilité et dégagement de chaleur
 - propagation de la flamme
 - Allumabilité
 - Production de fumée et toxicité



- Learning activities
-
-
-



Propagation des flammes et croissance du feu:

- Les codes Canadiens utilisent actuellement
 - CAN/ULC-S102
 - CAN/ULC-S102.2
 - ULC –S127 (via des références dans S102 & S102.2)

Essais de Réaction-au-Feu

Propagation des Flammes et Croissance du Feu:

3.1.12.1.Détermination des cotes

- 1) Sous réserve du paragraphe 2) et du paragraphe 3), l'indice de propagation de la flamme et la classification développée de la fumée d'un matériau, d'un assemblage ou d'un élément de structure doivent être déterminés sur la base d'au moins trois essais effectués Conforme à la norme **CAN / ULC-S102**, "Test des caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages".
- 2) *L'indice de propagation de la flamme* et la classification de la fumée d'un matériau ou d'un assemblage doivent être déterminés sur la base d'au moins trois essais effectués conformément à la norme **CAN / ULC-S102.2**, "Essai de caractéristiques de combustion superficielle des sols, revêtements de sol, Revêtements et divers matériaux et assemblages", si le matériau ou l'assemblage :
 - a) est conçu pour être utilisé dans une position relativement horizontale avec uniquement sa surface supérieure exposée à l'air,
 - b) ne peut pas être testé conformément au paragraphe 1) sans utiliser un matériau de support non représentatif de l'installation envisagée, ou c) est en thermoplastique.

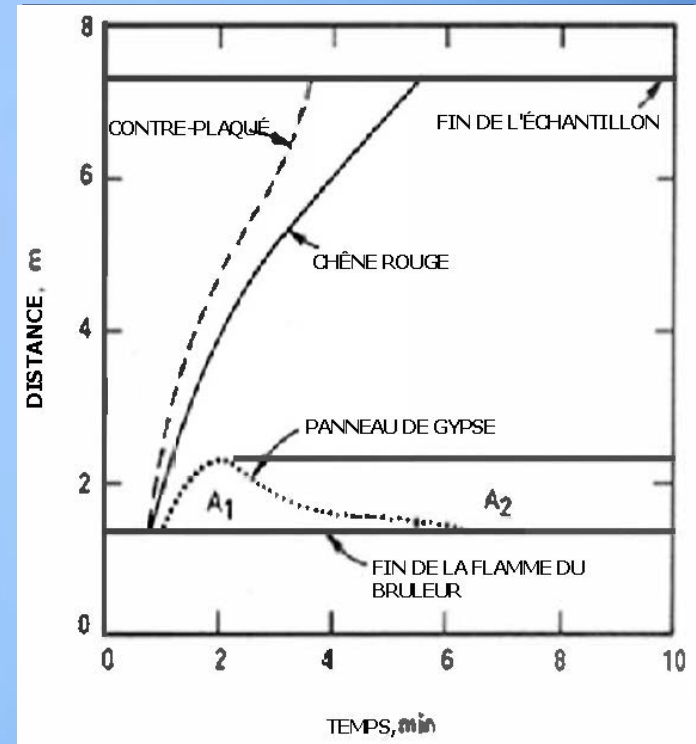


Que sont les indices de Propagation de Flamme et de Fumée Développée?

🔥 **Indice** car calibré contre le chêne rouge et le panneau de ciment, temps de référence 0 et 100 - courbe de distance temps.

🔥 **Fumée développée** classement calculé en comparant la zone d'obscurcissement intégrée sous la courbe pour le matériau de référence de chêne rouge par rapport à l'éprouvette.

🔥 **Indice de propagation de la flamme** calculée comme la surface totale sous le tracé distance-temps déterminée en ignorant toute récession du front de flamme et normalisée en surface de chêne rouge.



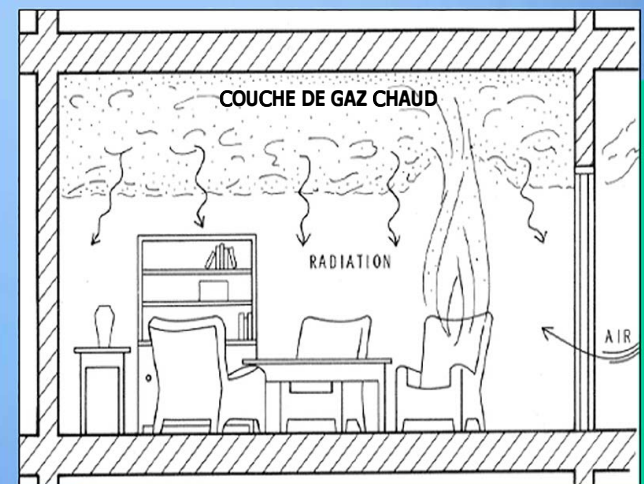
Que signifient les cotes de propagation des flammes? Comment se rapportent-ils au monde réel et au temps de s'échapper?

Dans un essai au feu d'ambiance standard de 8 pi sur 8 pi, avec une intensité (environ 100 kW, équivalente à un incendie grave dans une corbeille à papier):

🔥 FSC 15 (laine minérale, par exemple) = temps infini de flambage, par exemple, ne se produit pas.

🔥 FSC 135 (par exemple, contreplaqué de sapin de douglas de 6 mm) = 3 minutes ou moins avant l'éclatement de la pièce.

🔥 FSC 500 (par exemple, mousses plastiques) = **13 secondes** avant l'éclatement de la pièce





Cotes de Propagation de la Flamme du NBCC pour les Bâtiments

3.2.6 (A Hauteur Élevée)

Table 3.1.13.7.

Indice de propagation de la flamme et classification développée par la fumée dans les bâtiments de grande hauteur
Faisant Partie de la Phrase 3.1.13.7.(1)

Location ou Élément	Propagation de la Flamme Maximale			Classification Maximale de Fumée Développée		
	Surface du Mur	Surface de Plafond ⁽¹⁾	Surface de Plancher	Surface du Mur	Surface de Plafond ⁽¹⁾	Surface de Plancher
Les escaliers de <i>sortie</i> , les vestibules pour <i>sortir</i> des escaliers et les couloirs décrits dans la phrase 3.4.4.2.(2)	25	25	25	50	50	50
Couloirs pas dans les <i>suites</i>	(2)	(2)	300	100	50	500
Voitures d'ascenseur	75	75	300	450	450	450
Vestibules d'ascenseur	25	25	300	100	100	300
<i>Espaces de service et salles de service</i>	25	25	25	50	50	50
Autres lieux et éléments	(2)	(2)	Sans Limite	300	50	Sans Limite

Essais de réaction-au-feu



Production de fumée et toxicité:

- Les codes canadiens limitent la production de fumée des matériaux sur la “quantité” plutôt que sur la composition / toxicité
- Actuellement, les tests “Tunnel” sont utilisés dans:
 - CAN/ULC-S102
 - CAN/ULC-S102.2
- Les comités de la CCBN ont identifié dans leurs intentions que “risque d’incendie” inclut “feu et fumée”.

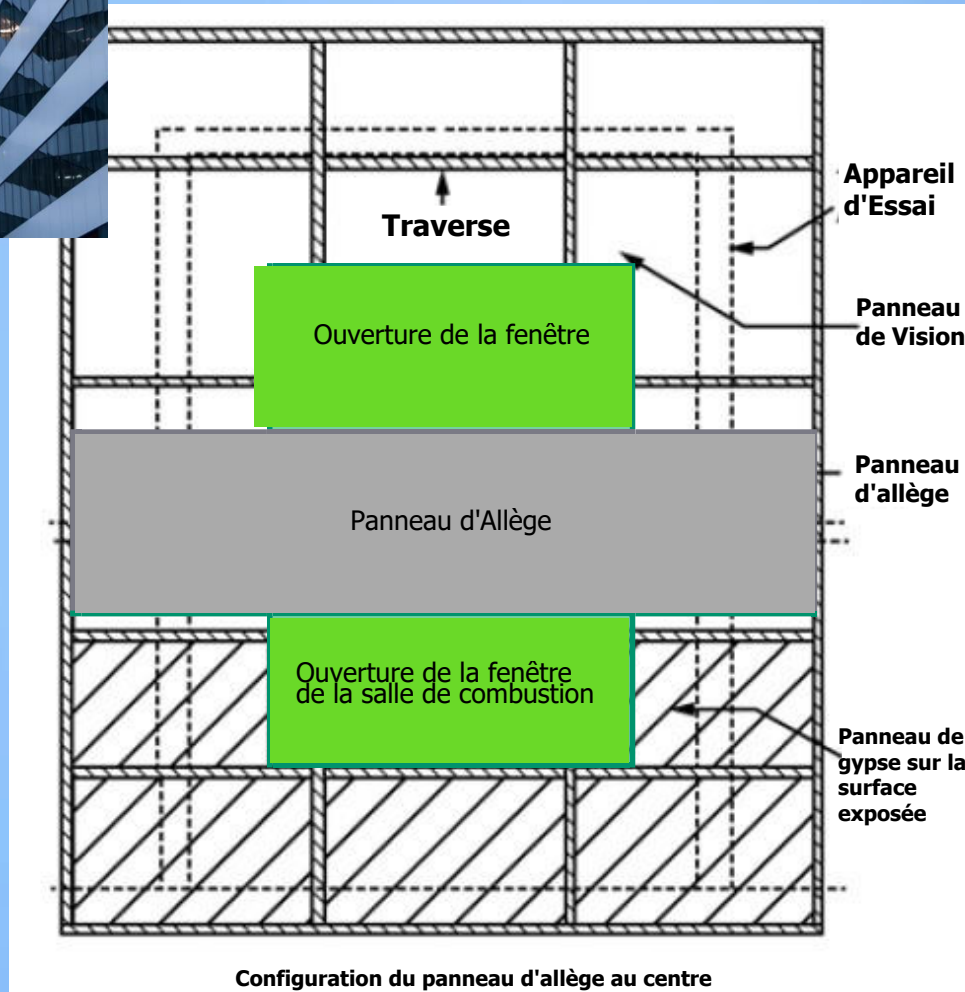
Essai de Réaction-au-Feu

Murs Extérieurs

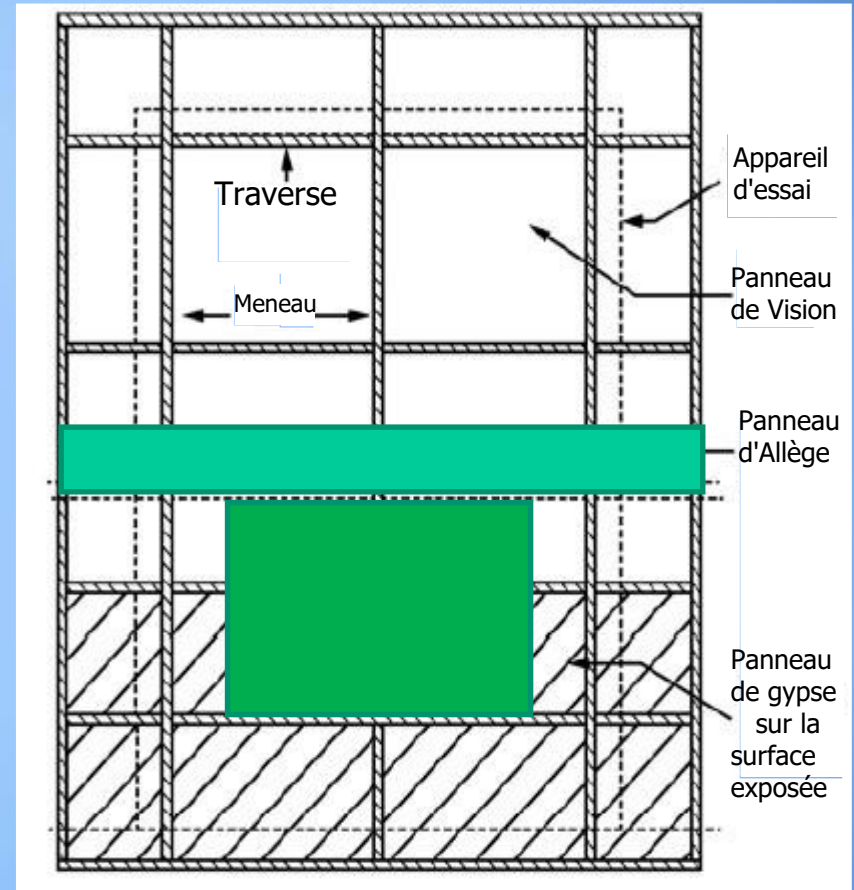


A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Fenêtres sur les étages adjacents



Les hauteurs de fenêtre et d'allège varient considérablement



Allège plus étroite; Fenêtre surélevée

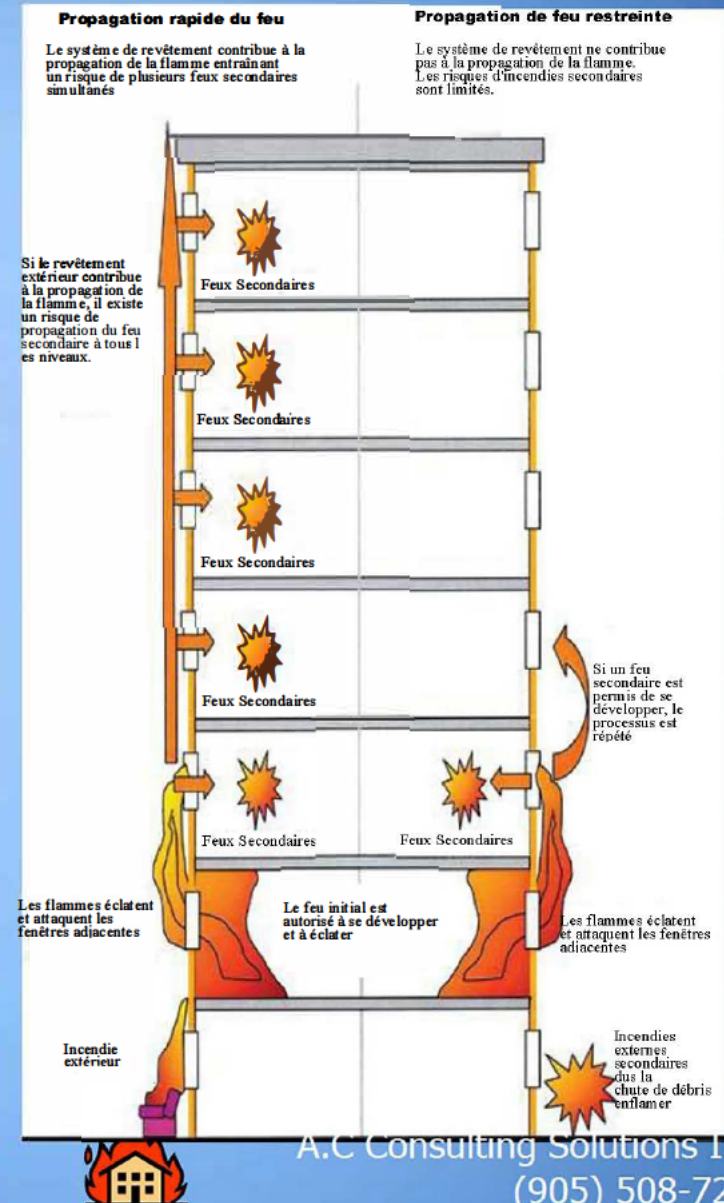
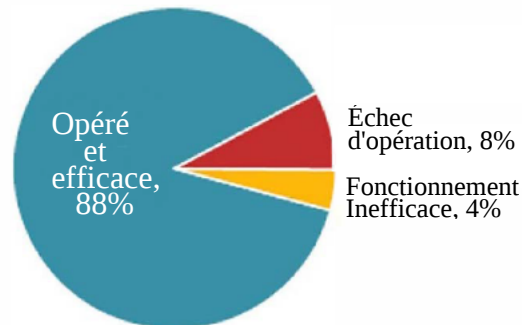


A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Mais mon immeuble est équipé de Gicleurs d'Incendie...?

➤ En 2014, la NFPRF a publié un rapport sur les risques d'incendie de murs extérieurs comportant des composants combustibles, qui a déclaré:

➤ "Le pourcentage d'incendies sur les murs extérieurs se produisant dans des bâtiments équipés de systèmes de sprinkleurs varie de 15 à 39% pour les groupes de hauteur d'immeuble pris en considération. Cela indique que, même si les gicleurs peuvent avoir une influence positive, une part importante des incendies sur les murs extérieurs se produisent toujours dans des bâtiments protégés par des gicleurs, ce qui peut être dû à la fois à des sources de feu externes ou à une défaillance des gicleurs."

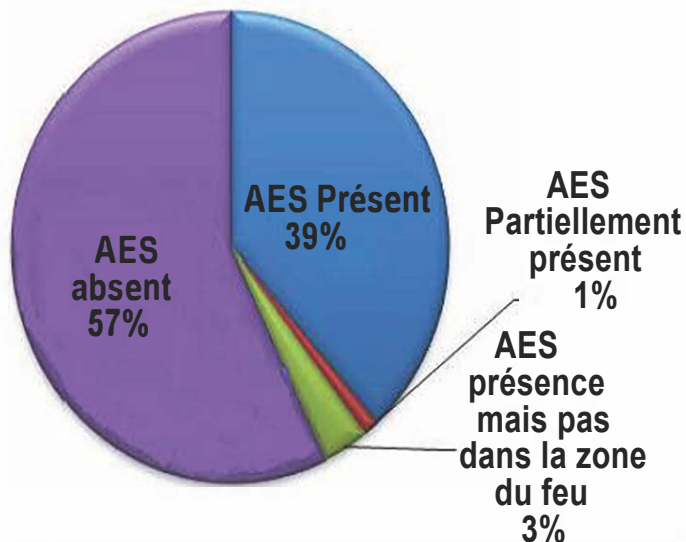


STATISTIQUES de NFPA

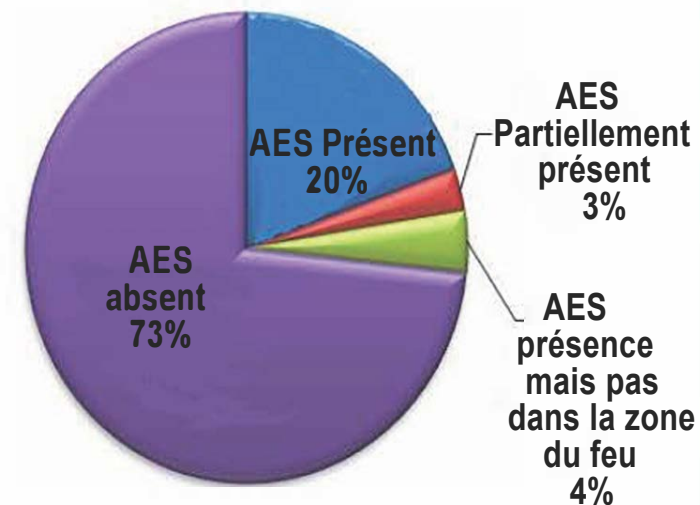
SEA: Système d'extinction automatique

AES: Automatic extinguishing systems

Incendies de murs extérieurs dans les bâtiments de 6 à 10 étages



Incendies de murs extérieurs dans les bâtiments de 11 à 100 étages



Mais mon immeuble est équipé de Gicleurs d'Incendies...?

➤ *De même, des études du CNRC / IRC publiées en 1997 ont également montré que divers types de vitrage échoueraient à des températures encore plus basses si l'eau est vaporisée sur du vitrage chaud;*

Choc thermique

Des essais avec un panneau radiant à petite échelle ont démontré que l'eau froide appliquée sur un vitrage chaud peut provoquer une défaillance prématurée du verre.[2] Sans protection contre l'eau, les vitrages trempés et renforcés thermiquement peuvent supporter une température de vitrage supérieure à 350°C du côté exposé. Cependant, lorsque de l'eau a été pulvérisée sur le vitrage chaud, celui-ci s'est rompu à des températures beaucoup plus basses. Les températures critiques établies pour le vitrage renforcé thermiquement et trempé sont respectivement de 150 - 165°C et de 200°C.[2] La température critique pour le verre simple (80-90°C) est trop basse pour permettre une protection efficace à l'aide d'un système de gicleurs. Ces enquêtes ont établi que pour qu'un gicleur fournisse une protection efficace, il doit être activé avant que la température du vitrage dépasse son niveau critique.



ASTM E2874-19 Critères d'Acceptation

A. "I" Indice d'Intégrité - L'indice d'intégrité de l'ensemble Panneau d'allège doit être déterminé au moment où l'une des conditions suivantes se produit pour la première fois:

1. Le flux de chaleur total mesuré par les transducteurs de flux de chaleur dans la pièce au-dessus atteint 3 kW / m², ou
- 2 La présence de flammes ou de gaz chauds sur toute partie de la surface non exposée de l'échantillon est suffisante pour enflammer le tampon de coton.

B. Cote "T" - La cote "T" de l'ensemble panneau d'allège doit être déterminée comme le moment où l'une des conditions suivantes se produit pour la première fois:

1. L'augmentation de la température de l'un des thermocouples de surface non exposés sur la face non exposée de l'ensemble de panneau d'allège ou de la construction de support adjacente est supérieure à 181°C (325°F) de la température initiale, et
2. L'augmentation moyenne de la température indiquée par tous les thermocouples de surface non exposés est supérieure à 130°C (250°F) de la température initiale.

C. Cote "F" - La cote "F" de l'ensemble panneau d'allège doit être déterminée comme le moment où la flamme visible pénètre dans l'ensemble du porte-allège du bâtiment ou autour de ses limites.



Résumé

Lorsque l'on prend en compte la propagation du feu d'étage en étage par les ouvertures (par exemple, les fenêtres), la nature des conceptions de murs extérieurs / murs-rideaux est un facteur critique qui déterminera la capacité relative de résister à la propagation du feu entre les étages.

Les facteurs clés ayant une incidence sur la résistance des murs-rideaux à la propagation verticale du feu, qui doivent être évalués au moyen d'essais, peuvent inclure:

- Conception en verre de vision ou en allège de hauteur totale ou partielle
- Nature du verre utilisé pour construire le système de vitrage
- Nature des composants du mur-rideau (p. Ex. Encadrement, panneaux d'allège, écran anti-pluie, entrefer)
- Projections verticales ou horizontales sur l'extérieur susceptibles de dévier ou à améliorer le comportement de la flamme
- Géométrie du bâtiment au mur-rideau - inclinée, en quinconce, en pente, etc.
- Fenêtres / ouvertures utilisables - taille et orientation
- l'alignement vertical des fenêtres / ouvertures

Un ensemble panneau-allège empêche la propagation verticale du feu via la propagation extérieure du feu, du sol d'origine au (x) sol(s) supérieur (s).

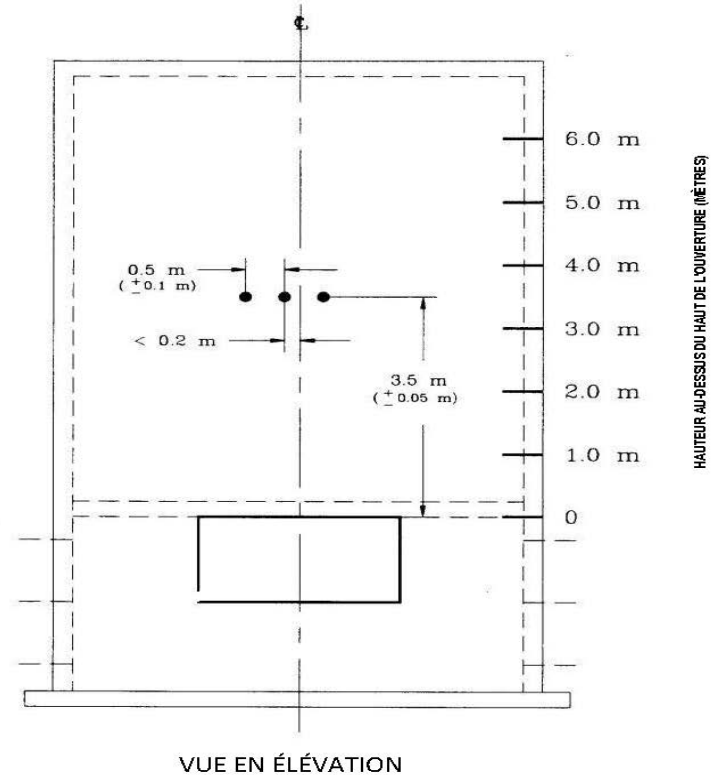


Test de Reaction-au-Feu Murs Extérieurs

CAN/ULC –S134

FIGURE 2

EMPLACEMENTS DE TRANSDUCTEURS DE FLUX DE CHALEUR



● - transducteur de flux de chaleur

Essais de Réaction-au-Feu

Murs Extérieurs

Les sections 3.1.5.5 et 3.1.5.6 autorisent l'utilisation de murs extérieurs non porteurs avec des revêtements et des composants combustibles dans des bâtiments devant être de construction incombustible à condition que le bâtiment:

1. Est non asperger et a moins de 3 étages de hauteur, ou
2. Le bâtiment est entièrement protégé par aspersion, et
3. Les surfaces intérieures des murs sont protégées par une barrière thermique conformément au 3.1.5.11 (3) décrit ci-dessus, et
4. Le mur répond aux exigences de performance des 3.1.5.5 (2) et (3) lorsqu'il est testé conformément à la norme **CAN / ULC-S134 "Essai au feu des murs extérieurs"**.
 1. Les flammes sur ou dans le mur ne doivent pas s'écarter de plus de 5m au-dessus de l'ouverture pendant ou après la procédure de test mentionnée au paragraphe 1). (Voir l'annexe A.) Le flux de chaleur pendant l'exposition à la flamme sur un mur ne doit pas dépasser $35 \text{ kW} / \text{m}^2$, à 3,5 m au-dessus de l'ouverture au cours de la procédure d'essai mentionnée au paragraphe 1). (Voir Annexe A.)
 - 2.



Cotes de résistance au feu et compartimentage



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Résistance au feu

Terminologie commune:



❑ Résistance au Feu

- Durée en minutes à laquelle un matériau ou un assemblage résiste au passage des flammes, à la température et conserve son intégrité structurelle dans les conditions de l'essai CAN / ULC-S101 (ASTM E119)

❑ Indice de protection Incendie

- Durée, en minutes, à laquelle une fermeture résiste au passage de flammes et conserve son intégrité structurelle dans des conditions d'essai standard

❑ Compartiment Incendie

- Dans un bâtiment, un espace clos séparé par des séparations coupe-feu verticales et horizontales

Resistance au Feu

Terminologie Commune:

- Assemblage de Plancher ou Mur résistant au feu
 - Assemblages coupe-feu "listés" ou
 - plancher ou mur ignifuge générique, tel que déterminé par les codes du bâtiment national / provincial (tel a l'Annexe D du CNB, tableaux de la partie 9)

- Fermetures
 - Fermeture désigne un dispositif ou un ensemble destiné à fermer une ouverture à travers une séparation coupe-feu ou un mur extérieur, tel qu'une porte, un obturateur, une vitre câblée ou un bloc de verre, et comprend tous les composants tels que la quincaillerie, les dispositifs de fermeture, les cadres et les ancrages.



Resistance au Feu

- Une "séparation coupe-feu" est un assemblage de construction qui agit comme une barrière permanente à la propagation du feu et/ou de la fumée.
- Une séparation coupe-feu peut ou non avoir besoin d'un indice de résistance au feu.



Séparations Feu

Objet des "séparations coupe-feu"

(a) Empêcher le mouvement du feu afin de limiter la taille potentielle du feu et d'empêcher le passage de la fumée

(b) Contenir le feu suffisamment longtemps pour évacuer les occupants et permettre au service des incendies d'y accéder

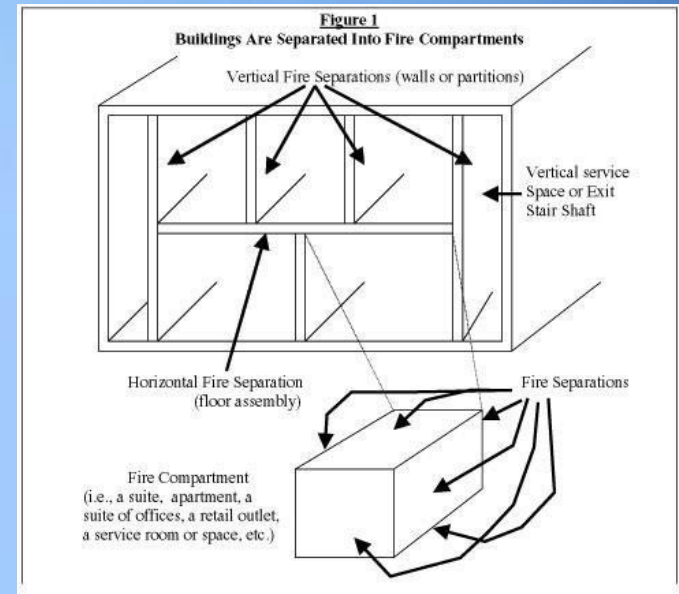
c) Agit en tant que composants d'un "compartiment incendie"



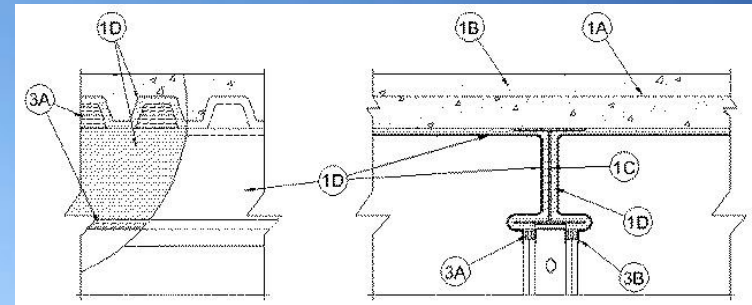
Séparations Feu

Compartiments Feu

Habituellement, plusieurs "séparations coupe-feu" sont utilisées en combinaison pour entourer un espace donné et y contenir le feu.



Systèmes Coupe-Feu



Continuité des "séparations de Coupe-Feu":

- 3.1.8.1. Exigences générales

1) Tout mur, cloison ou plancher requis pour constituer une séparation coupe-feu doit:

- a) sauf dans la mesure permise par le paragraphe 2), être construit en tant qu'élément continu, et
- b) conformément à la présente partie, avoir un degré de résistance au feu spécifié (voir l'annexe A).

2) Les ouvertures dans une séparation coupe-feu doivent être protégées par des fermetures, des gaines ou d'autres moyens conformément aux articles 3.1.8.4. à 3.1.8.17. et sous-sections 3.1.9. et 3.2.8. (Voir l'annexe A.)

- Les ouvertures et les interstices doivent être protégés par une fermeture ou bien être arrêtés efficacement par un système coupe-feu.

Séparations Feu

Évaluation de la "résistance au feu"

Indice de résistance au feu - généralement basé sur l'assemblage répondant aux critères d'acceptation de la norme CAN / ULC-S101-M, «Méthode normalisée d'essais d'endurance au feu de la construction et des matériaux de bâtiment».

NORME
NATIONALE
DU CANADA

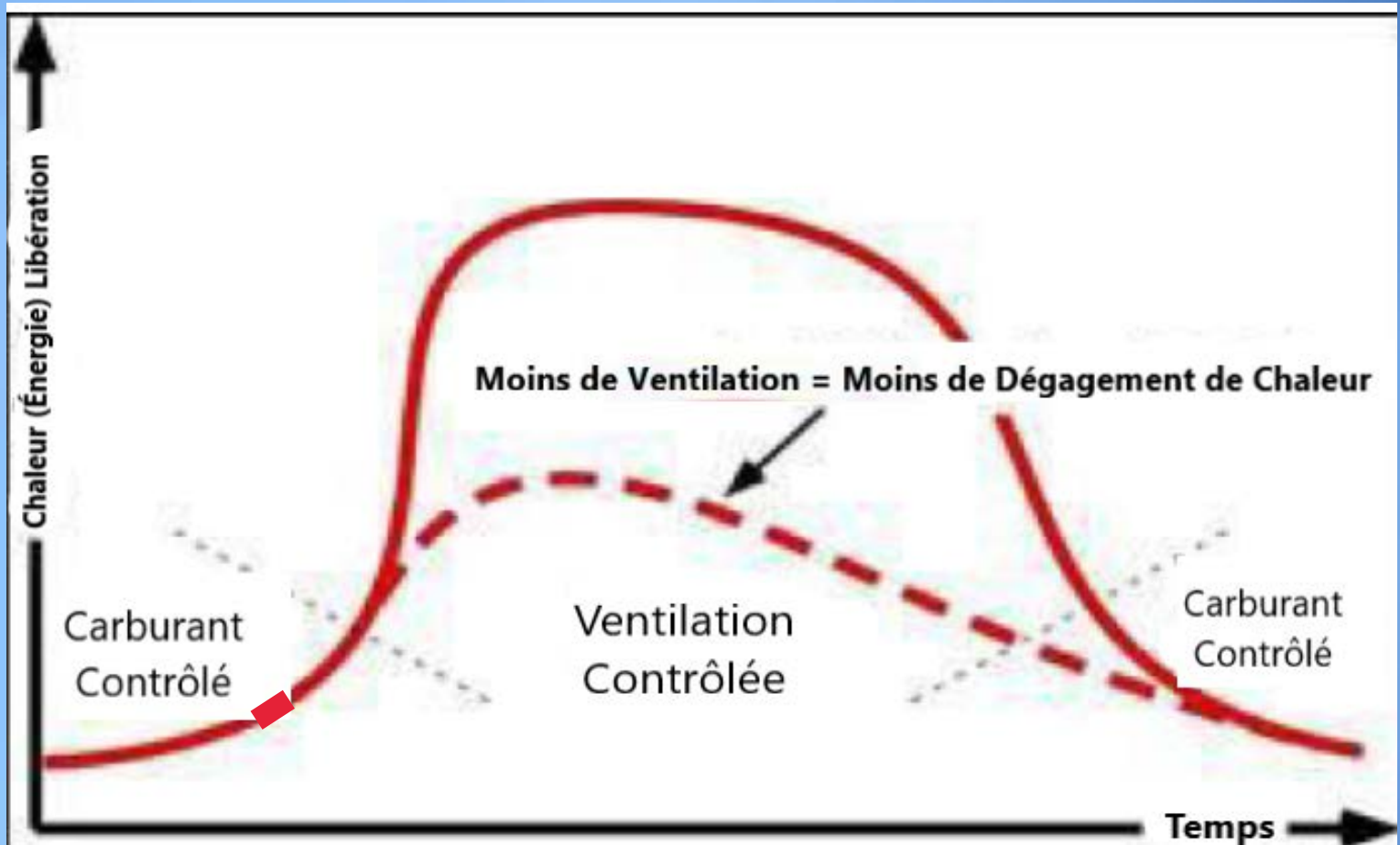
CAN/ULC-S101-17

MÉTHODES STANDARD
DE TEST D'ENDURANCE
AU FEU DE
CONSTRUCTION ET DE
MATÉRIAUX DE
CONSTRUCTION

 Underwriters'
Laboratories of Canada

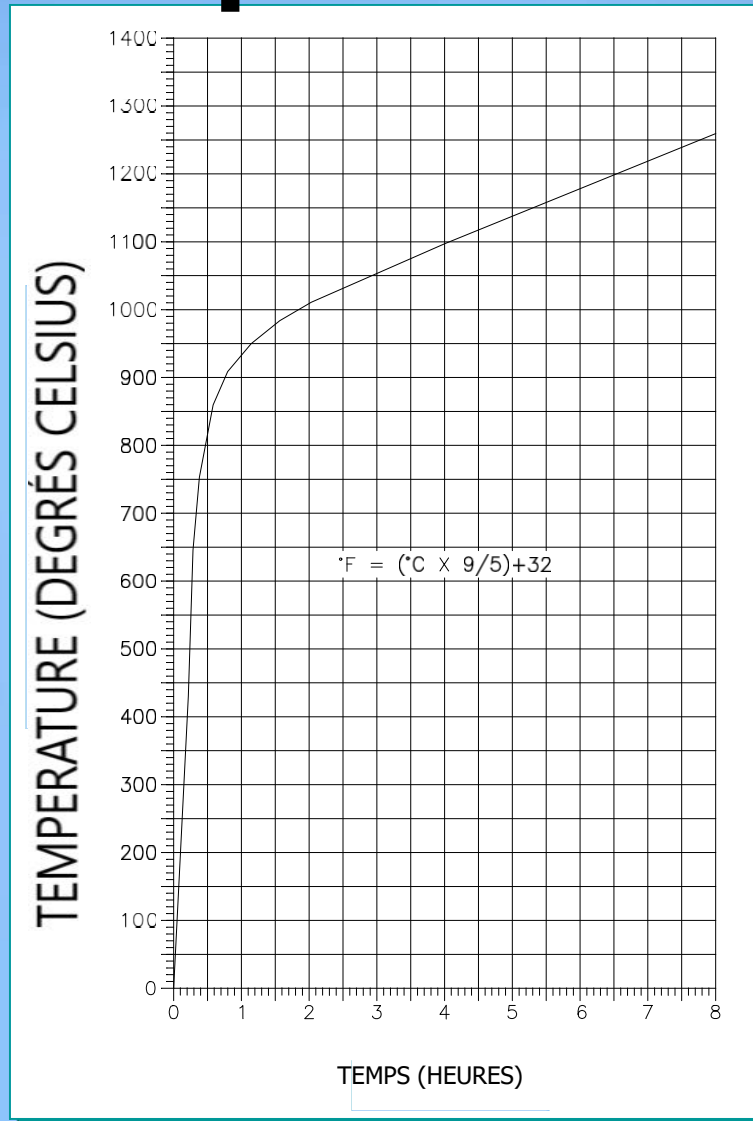
 Standards
Council of Canada

Essais de performance au feu



Courbes d'exposition au feu "réelles" typiques

Essais de performance au feu



CAN / ULC-S101 Courbe
d'exposition au feu
standard

Critères de résistance au feu



Generalized Acceptance Criteria (CAN/ULC-S101)

- Pas de passage de flammes ou de gaz chauds
- Élévation de la température du côté non exposé limitée à - 140 ° C en moyenne ou à 180 ° C individuel - Inclut le «TC itinérant» par ISO.
- L'assemblage doit rester en place et ne pas s'effondrer sous les charges de conception.
- Aucune ouverture traversante créée lors du test d'incendie ou tuyau d'incendie (pression d'eau maximale de 45 psi).
- Température maximale des éléments de support de structure en acier (planchers, plafonds, poutres, poteaux) de 593°C en moyenne, 704°C indiv.



Comparaison des courbes d'exposition au feu CAN / ULC-S101 et UL 1709

Temps (min)	CAN/ULC-S101 (°C)	UL 1709 (°C)
0	20	20
2.5	269	900
5	538	1093
30	843	1093
60	927	1093
90	978	1093
120	1010	1093
240	1093	1093
300	1135	1093



E119 Test de flux de tuyau

Effectué après le test d'exposition au feu.

- Évalue l'intégrité des éléments de construction après le test d'exposition au feu.

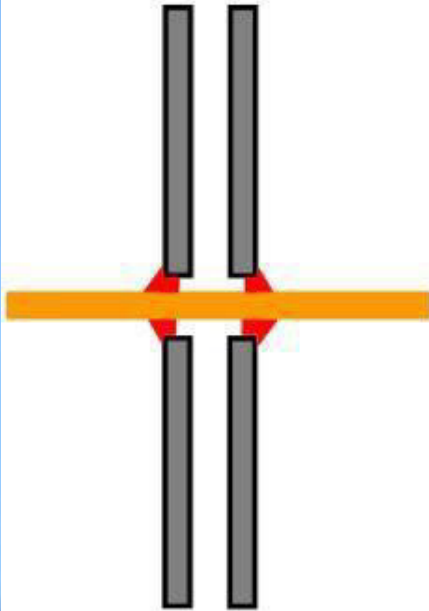


PENETRATIONS
DU SERVICE
D'ETABLISSEMENT

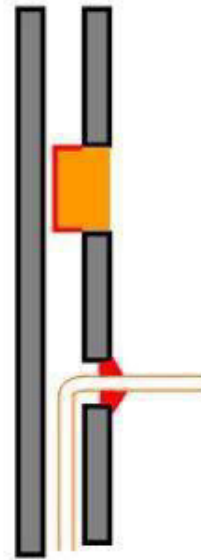


SYSTÈMES DE COUPE-FEU

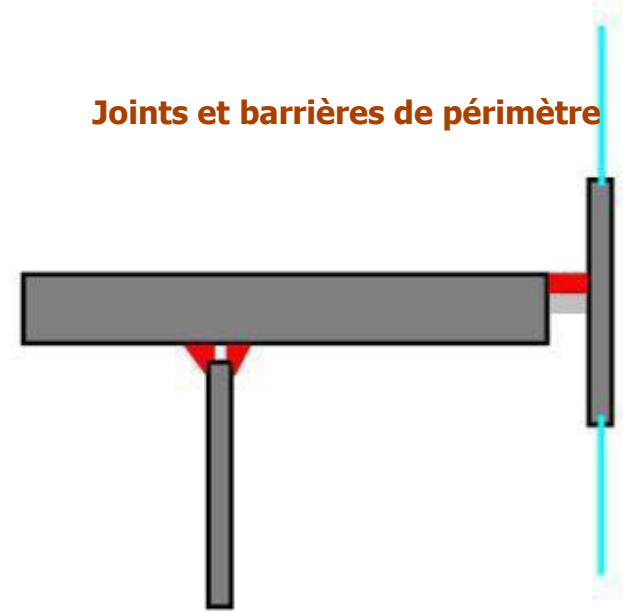
Pénétrations à travers les murs



Pénétrations membranaires



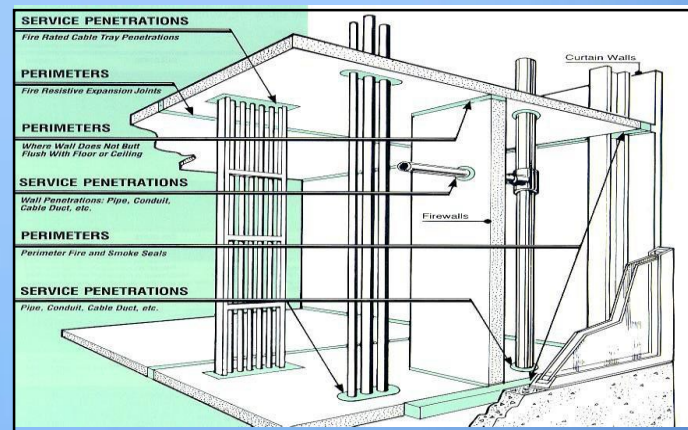
Joints et barrières de périmètre



Systemes Coupe-Feu

CAN/ULC-S115 Systemes de Classement Coupe-Feu

(F, FT, FH, FTH)



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

SYSTÈMES COUPE-FEU

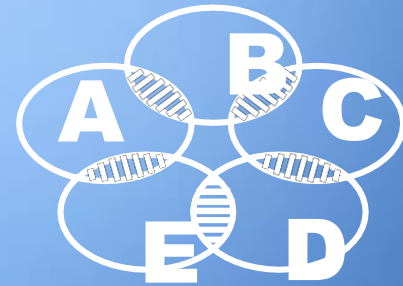


Definition de “Système”

- “Un assemblage ou une combinaison d'objets ou de pièces formant un tout complet ou unitaire...

... Agissant ensemble selon certaines lois naturelles dans un but spécial.”

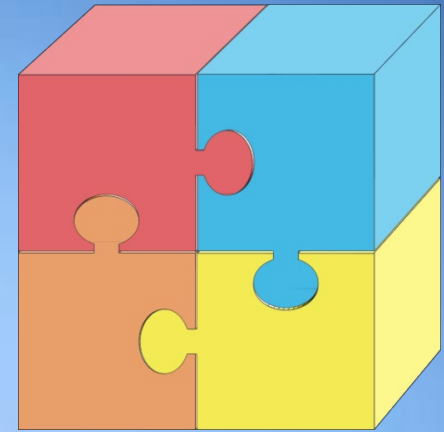
(Dictionnaire aléatoire de la langue anglaise)



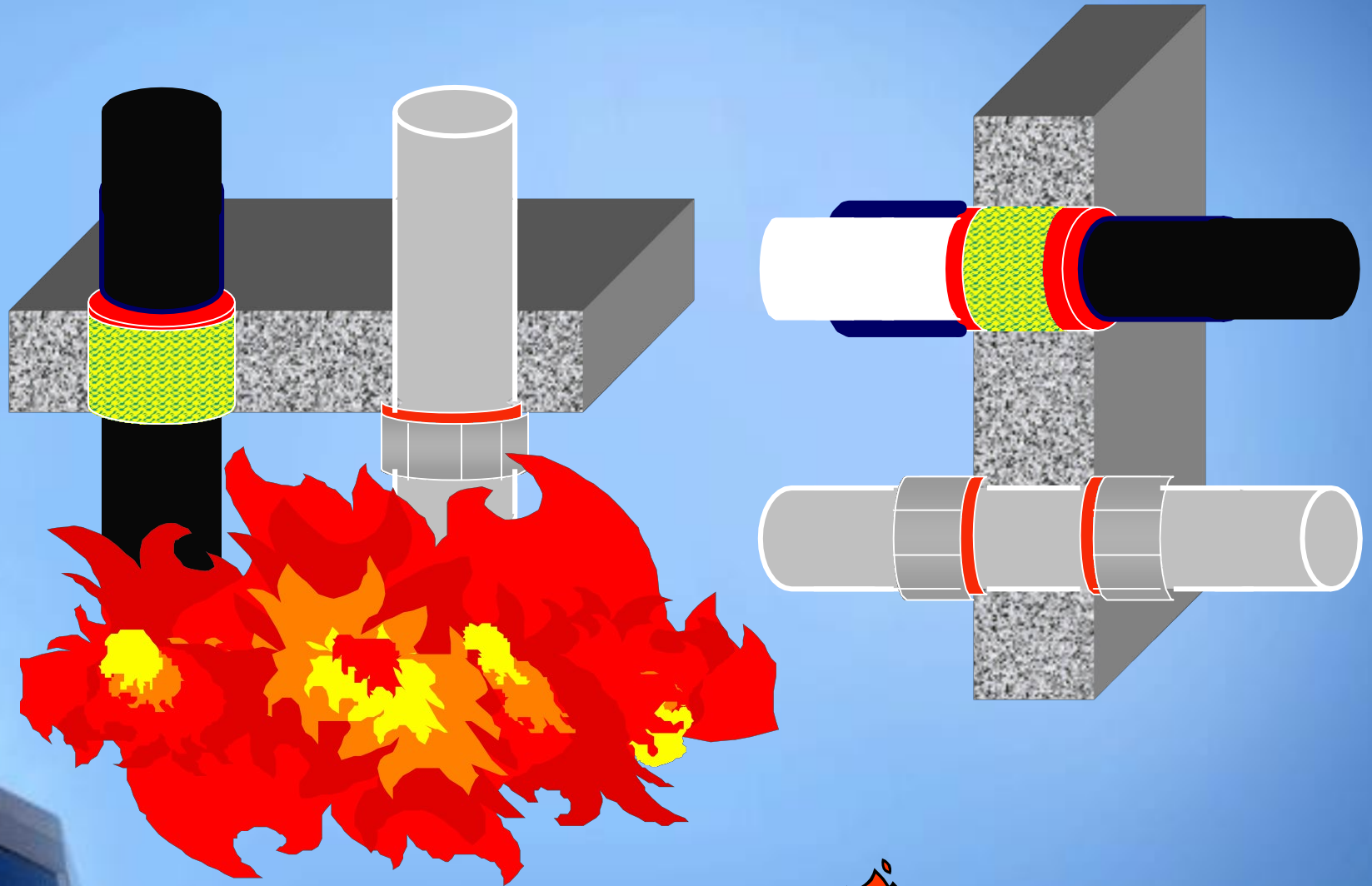
SYSTÈMES COUPE-FEU

Consiste de:

- L'assemblage est qui est pénétré
- L'article pénétrant
- Matériaux et composants du système coupe-feu



Systeme de Coupe-Feu transition de tuyau



Systeme de Coupe-Feu transition de tuyau



Système de Coupe-Feu transition de tuyau - NBCC

PROPOSÉ - 3.1.9.5 Pénétrations de tuyauterie combustible

7) Les transitions entre les tuyaux de vidange, de drainage et de ventilation non combustibles verticaux et les branches combustibles pour les tuyaux de vidange, de drainage et de ventilation sont autorisées lorsqu'un tuyau combustible est raccordé à un tuyau incombustible de part et d'autre d'une séparation coupe-feu, à condition qu'ils ne soient pas situés dans un espace de service vertical.

8) Sauf dans la mesure permise par le paragraphe 7), les pénétrations d'une séparation coupe-feu comportant une transition entre les drains et les tuyaux d'évacuation des drains combustibles et non combustibles doivent être testées conformément à la phrase 3.1.9.5 (4) a), le tuyau est combustible ou à l'article 3.1.9.1 lorsque le tuyau pénétrant est incombustible.

A-3.1.9.5. (7) l'autorisation d'utiliser une tuyauterie combustible permet également l'utilisation de systèmes combinés composés d'une tuyauterie combustible et d'une tuyauterie non combustible. Les branches combustibles pour le drain, les déchets et les événements peuvent être utilisées pour se connecter à un appareil de plomberie dans un compartiment coupe-feu. L'intégrité de la séparation coupe-feu est maintenue grâce à l'utilisation d'un système coupe-feu dans lequel la tuyauterie verticale de la cheminée pénètre dans la séparation coupe-feu.



Systeme de Coupe-Feu transition de tuyau



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

SYSTÈMES COUPE-FEU

- Rating F Rating - Le système doit rester en ouverture sans permettre le passage de la flamme à travers les ouvertures, ou l'apparition de flammes sur tout élément du côté non exposé du système coupe-feu.



Notez que cette définition est différente de celle des codes et normes américaines.



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

SYSTÈMES COUPE-FEU

- F T Rating - en plus de satisfaire à l'exigence F Rating, aucune transmission de chaleur ne peut élever la température d'un thermocouple sur une surface non exposée à plus de 180°C au-dessus de sa température de départ initiale.



SYSTÈMES COUPE-FEU

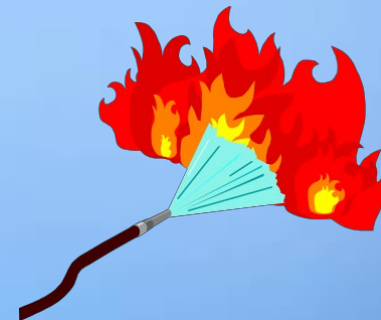
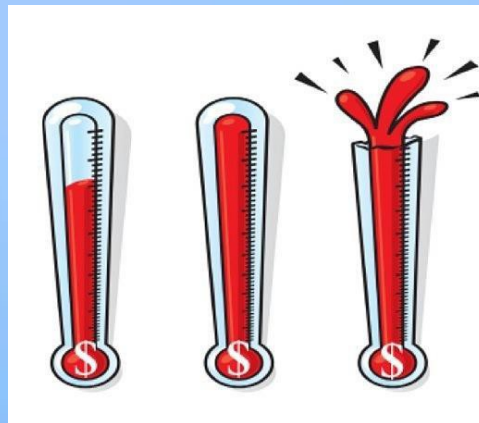
F Classification H - En plus de la spécification F, ne doit pas développer une ouverture qui permettrait la projection d'eau du flux de tuyau au-delà du côté non exposé lors du test de flux de tuyau.

- *Cela équivaut à un "F" - Évaluation selon UL 1479 & ASTM E814*



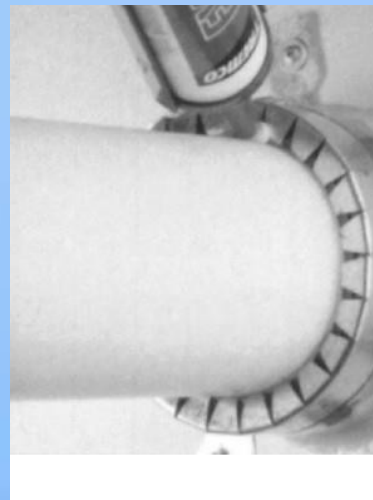
SYSTÈMES COUPE-FEU

- Classification FTH - doit satisfaire aux exigences des classifications F, FT et FH.
 - Plus proche d'un indice de résistance au feu selon CAN / ULC-S101



SYSTÈMES COUPE-FEU

- Indice L facultatif - taux de fuite d'air est exprimé en volume d'air/ section transversale de l'ouverture de l'échantillon.



Close Enough is not Good Enough !!!



INTERNATIONAL FIRESTOP COUNCIL

THE Source of Firestop Expertise™

<https://Proper vs Improper Firestopping – Video>



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

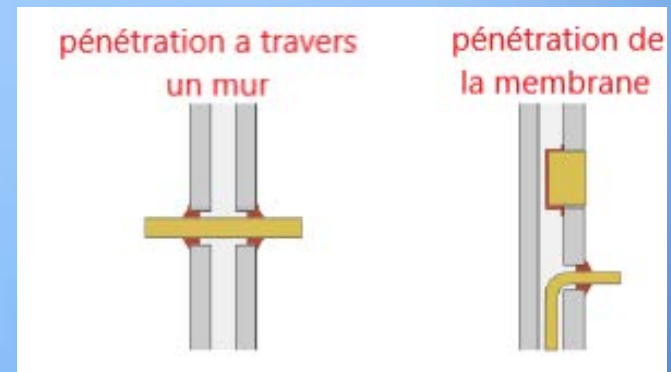
NBCC & SYSTÈMES COUPE-FEU

3.1.9.1. Arrêt de feu des pénétrations de service

1) Sous réserve des paragraphes 2) à 5) et de l'article 3.1.9.4., Pénétrations d'une séparation coupe-feu ou d'une membrane faisant partie d'un assemblage devant avoir un indice de résistance au feu doit être:

- a) scellé par un coupe-feu qui, lorsqu'il est soumis à la méthode d'essai au feu selon CAN / ULC-S115, "Essais au feu des systèmes coupe-feu", **ne présente pas un indice de protection au feu supérieur à l'indice de protection du feu requis pour les fermetures** de séparation coupe-feu conformément au tableau 3.1.8.4., ou
- b) coulé en place (voir la note A-3.1.9.1. (1) (b)).

Remarque: les pénétrations membranaires et les coupe-feu ne sont pas spécifiquement différenciés dans NBC



Systèmes de fermeture

Classement des fermetures:

Table 3.1.8.4.

Indice de protection contre le feu des fermetures
faisant partie du paragraphe 3.1.8.4. 2)

Séparation coupe-feu	Requis FR de fermeture
45 min	45 min
1 h	45 min
1.5 h	1 h
2 h	1.5 h
3 h	2 h
4 h	3 h



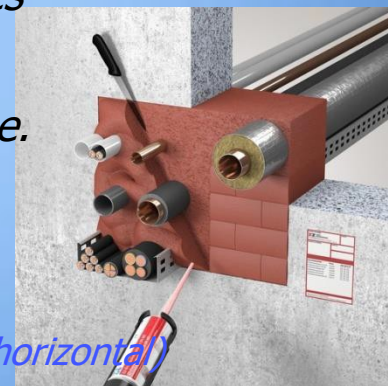
NBCC & Coupe-Feu

3.1.9.1. Arrêt de feu

2) Pénétration d'un *pare-feu ou d'une séparation coupe-feu horizontale* nécessaire pour avoir un indice de résistance au feu conformément à l'article 3.2.1.2. doit être scellé à la pénétration par un coupe-feu qui, lorsqu'il est soumis à la méthode d'essai au feu de la norme CAN / ULC-S115, "Essais au feu des systèmes coupe-feu", a un indice de protection FT non inférieur à l'indice de résistance au feu de la séparation coupe-feu.

3) Les pénétrations d'une séparation coupe-feu conformément au paragraphe 3.6.4.2. (2) doivent être scellées par un coupe-feu qui, lorsqu'il est soumis à la méthode d'essai au feu de la norme CAN / ULC-S115, "Essais au feu des systèmes coupe-feu", a un indice de résistance au feu supérieur à l'indice de résistance au feu de la séparation coupe-feu de l'assemblage.

(Remarque: s'applique à la condition limitée pour l'espace de service horizontal)



SYSTÈMES COUPE-FEU

NBC du Canada 2015

3.1.9.5.(4)

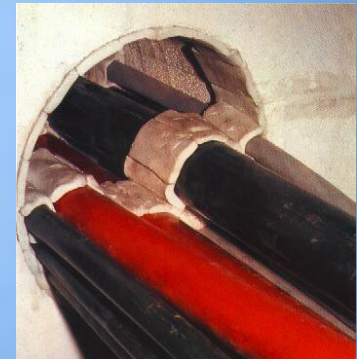
4) Les tuyaux de vidange, de drainage et de ventilation peuvent pénétrer dans une séparation coupe-feu pour laquelle un indice de résistance au feu est requis ou une membrane faisant partie d'un ensemble devant posséder un indice de résistance au feu, à condition:

a) la tuyauterie est scellée à la pénétration par un coupe-feu ayant la cote "F" La résistance au feu requise pour la séparation coupe-feu lorsqu'elle est soumise à la méthode d'essai au feu de CAN / ULC-S115, "Essais au feu des systèmes coupe-feu", avec un différentiel de pression de 50 Pa entre les côtés exposé et non exposé, avec la pression plus élevée du côté exposé, et

b) la tuyauterie n'est pas située dans un espace de service vertical.

OBC va plus loin - il exige 50 Pa pour virtuellement tous les tuyaux combustibles dans des bâtiments non équipé de gicleurs

OBC a une exception aux tests de 50 Pa pour les bâtiments protégés par gicleurs



- Lab publié FS et informations du répertoire commun:

- Systèmes d'identification alpha-alphanumériques pour systèmes coupe-feu à pénétration de service avec ou sans éléments pénétrants



- ULC - “SP” ou “SPC” pour les tuyaux combustibles à 50 Pa



- UL - F pour le sol, W pour le mur ou C pour les deux

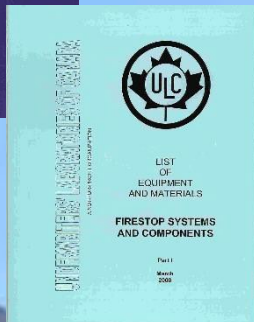


- WHI - P pour les pénétrations, H - horizontal, V - vertical



SYSTÈMES COUPE-FEU

- Laboratoire publié FS et informations du répertoire commun:
 - Exemples de systèmes d'identification alphanumérique pour système coupe-feu évalué 2h avec un seul tuyau métallique traversant les planchers et les planchers, à 50 Pa, testés pour le Canada:



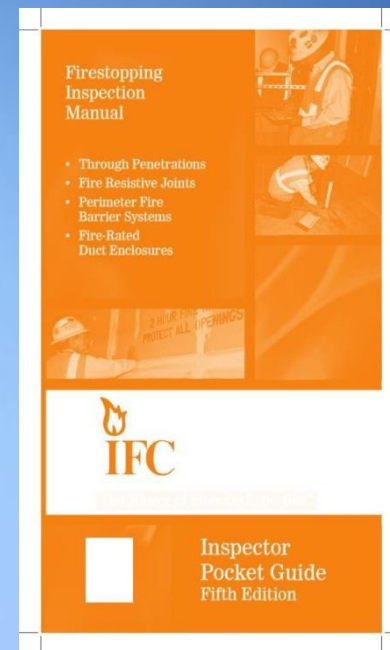
- ULC: (SPC) (123)
- cUL: C(A-E)(J-N) 1123
- WHI: (XX)/(PHV) – (120–01)



SYSTÈMES COUPE-FEU

Outils & Resources

- International Firestop Council
- FCIA Manual of Practice (MOP)
- FS Contractor Certification (ULC Certification Program or FM 4991)
 - Mis en œuvre en collaboration avec la FCIA
- ASTM E2174 & ASTM E2393 – Méthodes standard pour l'inspection et la vérification des systèmes de barrière coupe-feu installés, de systèmes de joints et de périmètres installés
- International Firestop Council - Lignes directrices pour l'inspection / séminaires
- Guide des meilleures pratiques du CNRC

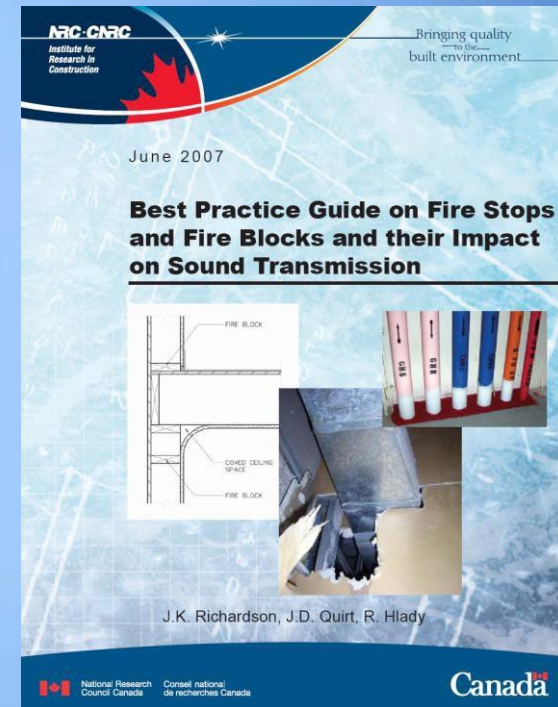


Outils et ressources coupe-feu

- Groupe d'intérêt spécial du CNRC - Acoustique et Firestop Technologies (SIG-SAFT)

Projet de 3 ans terminé en juin 2007

- L'objectif déclaré était:
- "Décrire, à l'aide d'une synthèse des données disponibles, les solutions techniques nécessaires pour obtenir, avec des systèmes coupe-feu et des blocs coupe-feu, un contrôle approprié du feu et du son dans les bâtiments."
- élaboré par consensus «élargi» de contributeurs y compris les régulateurs.



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

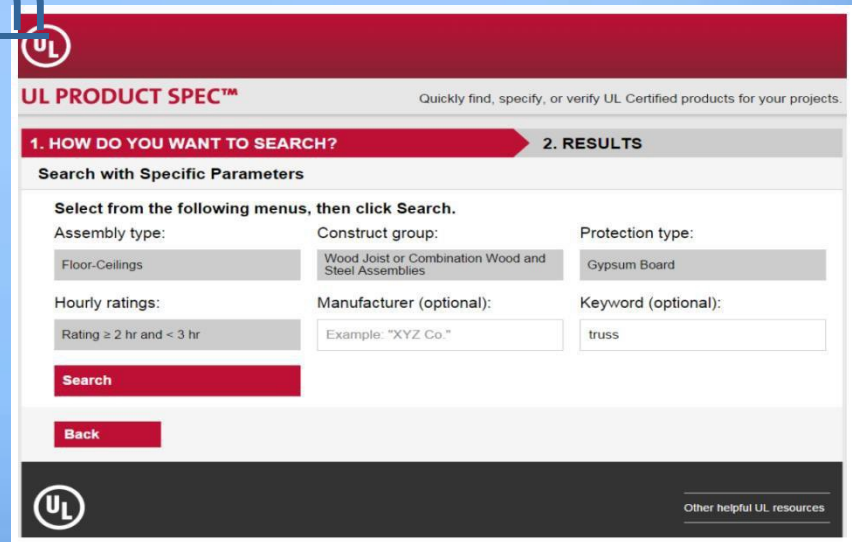


- La plupart des fabricants de laboratoires et de systèmes FS fournissent des outils de sélection faciles à utiliser pour les systèmes FS:
- **UL/ULC** <http://productspec.ul.com/index.php>
- **Intertek Testing** www.Intertek.com/building
- **Southwest Research Institute** www.fire.swri.org
- **QAI Labs** <https://qai.org/listing-directory/building-products-directory/>



Outils de sélection de systèmes

- 3M Fire Protection Products www.mmm.com/firestop
- Hilti, Inc. <https://www.us.hilti.com/firestop>
- Rectorseal Corporation www.rectorseal.com
- Specified Technologies, Inc. www.stifirestop.com
- ROCKWOOL www.rockwool.com
- **Thermafiber (an Owens Corning company)**
www.thermafiber.com
- Etc



The screenshot shows the UL Product Spec search interface. At the top, the UL logo is on the left, and the text "UL PRODUCT SPEC™" is in the center, with the tagline "Quickly find, specify, or verify UL Certified products for your projects." on the right. Below this, there are two main sections: "1. HOW DO YOU WANT TO SEARCH?" and "2. RESULTS". Under "1. HOW DO YOU WANT TO SEARCH?", there is a sub-section "Search with Specific Parameters". This section contains several dropdown menus and a search button. The "Assembly type:" dropdown is set to "Floor-Ceilings". The "Construct group:" dropdown is set to "Wood Joist or Combination Wood and Steel Assemblies". The "Protection type:" dropdown is set to "Gypsum Board". The "Hourly ratings:" dropdown is set to "Rating ≥ 2 hr and < 3 hr". The "Manufacturer (optional):" dropdown is set to "Example: 'XYZ Co.'". The "Keyword (optional):" dropdown is set to "truss". A red "Search" button is located below these dropdowns. A red "Back" button is located below the "Search" button. At the bottom of the interface, there is a black bar with the UL logo on the left and the text "Other helpful UL resources" on the right.

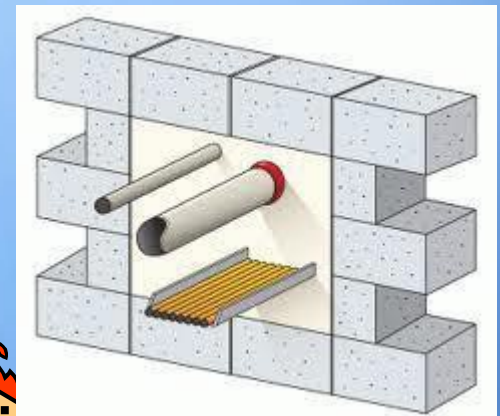
Jugements d'ingénierie:

- Que sont-ils?
- Quand sont-ils acceptables?
- Quand ne sont-ils pas appropriés?
- Quelles sont les directives?



Jugements d'ingénierie

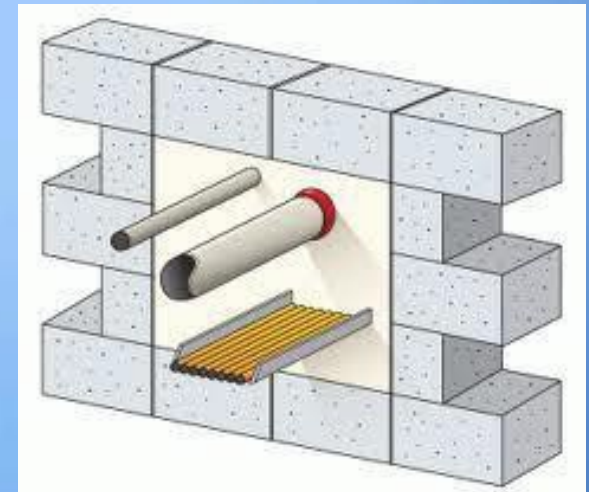
- Un jugement technique est une lettre ou un rapport émis par une partie bien informée, qui évalue la construction d'une application spécifique au site qui diffère d'une conception, d'un système ou d'un assemblage testé et qui se termine par un jugement de la classification applicable de cet ensemble.
- *Les jugements techniques sont communément appelés EJ.*



Jugements d'ingénierie Cont.

Le plus souvent appliqué à la construction résistante au feu

- Demandes de jugement technique
 - Concept système où plusieurs composants, certains répertoriés et d'autres non répertoriés, sont utilisés pour construire sur site l'assemblage fini (par exemple, un mur).
- Un entrepreneur ou un architecte lance le processus



Qui rend les jugements d'ingénierie?

- ingénieur professionnel
 - Ingénieur en protection incendie
 - Manufacturier
 - laboratoire d'essais
 - Etc
-
- Doit être accepté par l'agent du bâtiment ou l'autorité compétente



Système de développement de codes du Canada

Solutions alternatives

- Pas "tout est permis"

1.2.1.1. Conformité à ce code

1) Le respect de ce code doit être réalisé par

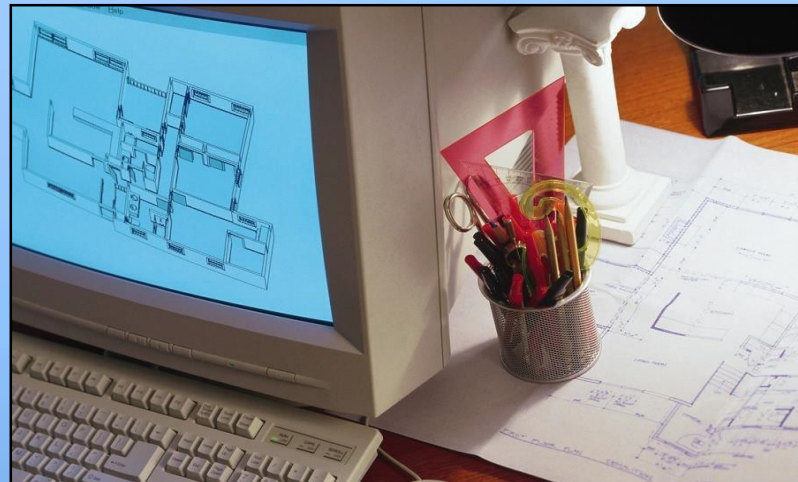
a) se conformer aux solutions acceptables applicables de la division B (voir la note A-1.2.1.1. 1) a)), ou

b) en utilisant des solutions alternatives permettant d'atteindre au moins le niveau minimal de performance requis par la division B dans les domaines définis par les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables applicables (voir la note A-1.2.1.1. 1) b)).



Quand sont-ils acceptables?

- Lorsque les systèmes testés n'existent pas. Lors de la
- modification de l'application est irréaliste. Lorsque les données
- de test existantes prennent en charge l'interpolation.
- When the author a fait l'expérience de la performance du système et connaissance des conditions.
- Lorsqu'une illustration est fournie pour faciliter l'installation.
- Lorsqu'elle est émise uniquement pour un chantier spécifique



Points importants d'un jugement d'ingénierie

- Ce sont des solutions alternatives dans le Système du code canadien
- Aucune orientation des laboratoires de test / certification tiers
- Les meilleurs documents disponibles proviennent du Conseil international des pompiers (IFC) - www.firestop.org



Directives sur les jugements techniques du IFC

- *Selon l'International Firestop Council, "les systèmes coupe-feu listés peuvent être élargis dans le contexte de leurs conditions testées et évaluées à l'origine grâce à l'application minutieuse et rigoureuse des principes d'ingénierie et des directives de test de protection contre l'incendie acceptés".*



25 NORTH BROADWAY • TARRYTOWN, NEW YORK 10591
FAX NO. (914) 332-1541 (914) 332-0040

April 2001

RECOMMENDED IFC GUIDELINES FOR EVALUATING FIRESTOP SYSTEMS ENGINEERING JUDGMENTS (EJ's)

The International Firestop Council is a not-for-profit association of manufacturers, distributors and users of fire protective materials and systems. IFC's mission is to promote the technology of fire containment in modern building construction through research, educational programs and the development of safety standards and code provisions. These recommended guidelines are presented as part of IFC's educational information program. They are for informational and educational purposes.

THE PREMISE OF FIRESTOP SYSTEMS

Firestop systems protect against the passage of fire, hot gases and toxic smoke through openings in walls, floors and floor/ceiling assemblies for through-penetrations, membrane penetrations, joints, blanks, gaps and voids. These systems are required by building codes to be tested and rated as part of an assembly in accordance with ASTM E 814 (UL 1479) for through-penetration systems or ASTM E 1966 (UL 2079) for construction joint systems*. This ensures that each specifically designed system will maintain the fire rated integrity of the particular type of assembly in which it is intended for use.

* Note: A new Draft ASTM Standard is under development for determining the fire endurance of perimeter fire barrier systems.

All elements of a tested and rated firestop system, including the assembly into which the system is installed, constitute a specific and inseparable engineered unit that must be utilized as such. Firestop systems (designs) are tested and listed by independent testing agencies and the specific elements of each design become part of the listing.

Beyond the listed firestop systems, there is a need for a means to properly address unanticipated construction configurations that fall outside of the envelope of tested systems. Because such conditions often cannot be redesigned and must not be ignored, the firestop industry addresses these types of occurrences through the issuance of engineering judgments (EJ's). In that these recommendations are not based upon identical fire testing of the specific design in question, it is important that engineering judgments be developed in accord with sound engineering practice to ensure that life safety and structural integrity concerns are not compromised.

© Copyright 2001 International Firestop Council www.firestop.org

1



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Lignes directrices du IFC

- Deux Documents

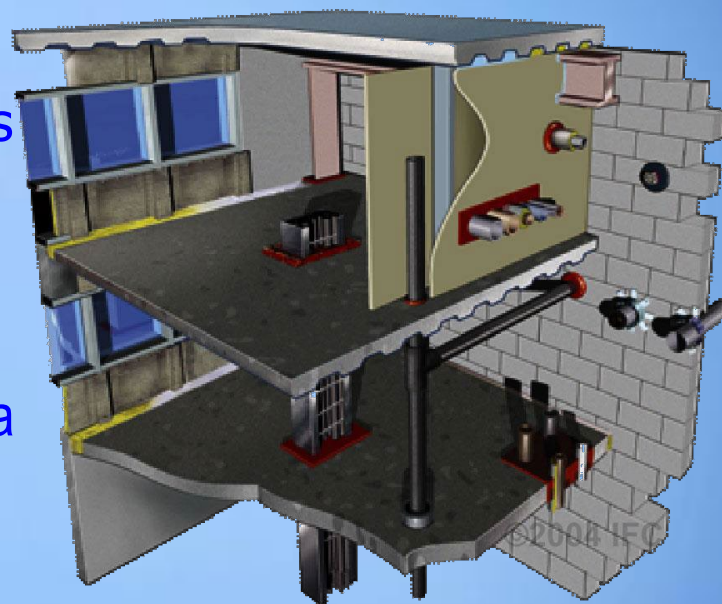
- Lignes directrices recommandées par la SFI pour l'évaluation des systèmes coupe-feu dans les jugements d'ingénierie (EJ)

- Couvre les coupe-feu, les systèmes de joints et les assemblages de conduits de graisse et d'air

- Lignes directrices recommandées par la SFI pour l'évaluation des systèmes coupe-feu dans les jugements d'ingénierie (EJ)

- Systèmes périmétriques coupe-feu

- Couvre les systèmes de barrières coupe-feu périmétriques (systèmes de confinement coupe-feu périmétriques ou joints périmétriques)



NBCC 2020 changements de code



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Propositions coupe-feu dans le NBCC / NFCC 2020

Résumé des principaux changements proposés - CODE DE LA CONSTRUCTION NATIONALE DU CANADA À 2020 DU NBCC



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256

Propositions au NBCC / NFCC 2020

CODE NATIONAL DU BÂTIMENT DU CANADA

Construction Combustible (Part 3)

- Introduces an additional compliance option for street access requirements in mid-rise combustible construction and reduces the 25% perimeter access to only 10% provided the exterior cladding is noncombustible.

Construction en bois de construction encapsulée (NBC Part 3 et NFC Part 5)

- Introduction et définition de la construction en bois massif encapsulé (EMTC) en tant que troisième type de construction autorisé pour les bâtiments de moins de 12 étages en hauteur

Gicleurs résidentiels (partie 3)

- Étend l'application de la norme NFPA 13D, Norme pour l'installation de systèmes de gicleurs dans les logements unifamiliaux et à deux familles et les maisons préfabriquées, aux maisons en rangée, garantissant ainsi des conceptions plus économiques et des approches cohérentes.

Systèmes d'alarme incendie et de détection (partie 3)

- Élargit les exigences relatives aux alarmes incendie en exigeant un signal sonore basse fréquence ainsi qu'un signal visible dans 10% des suites dans les hôtels et motels.
-



Propositions au NBCC / NFCC 2020

CODE NATIONAL DU BÂTIMENT DU CANADA

Systèmes d'alarme incendie et de détection (partie 3 et partie 9)

- Introduit des critères de performance permettant l'utilisation de détecteurs de fumée interconnectés sans fil.

Établissements de soins à domicile (partie 9)

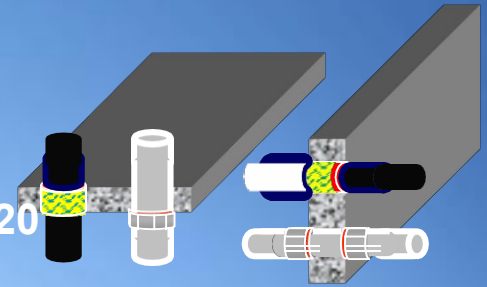
- Introduit des dispositions sur un nouveau type de classification d'occupation appelée «occupation de type soins à domicile» (groupe B, division 4), qui permet un hébergement abordable dans un seul bâtiment d'entretien ménager pour les résidents nécessitant des soins à domicile sans compromettre la sécurité incendie et la sécurité des personnes .

Capteurs solaires (partie 4)

- Introduit des dispositions pour les panneaux solaires montés sur le toit qui sont basées sur les commentaires sur la structure (Guide de l'utilisateur - CNB 2015: Partie 4 de la division B) afin de garantir que les charges supplémentaires dues à l'installation de panneaux solaires sont prises en compte dans la conception du système. la structure du bâtiment et qu'une méthode harmonisée est utilisée pour la conception.



Propositions à l'étude pour 2020



Propositions relatives au coupe-feu dans le cycle actuel de 2020

- F-rating égal à FRR (pas FPR)
- Les joints de pénétration moulés sur place ne sont acceptables que pour les pénétrations incombustibles.
- Deux modifications - Exceptions à la cote T pour les pénétrations de pare-feu et les séparations coupe-feu horizontales
- Précisant (exigeant?) Qu'une pénétration dans un chemin de câbles incombustible contenant des câbles doit être interrompue
- Éliminer la tolérance de pénétrations non protégées de 25 mm de diamètre de câble
- Supprimez les renoncements apparents au coupe-feu pour les câbles à un conducteur dans des trous de taille illimitée
- Supprimez la réserve de couverture pour les boîtes de sortie combustibles sans aucune protection.
- Autorisez des tampons de mastic comme alternative à la séparation de la boîte de sortie de 24 pouces
- Pénétrations de tuyaux combustibles: règle de 50 Pa limitée à 4 étages et plus, levée lors de la construction par aspersion
- Texte en annexe pour mieux décrire le rôle des systèmes conjoints FRR

Crédit pour l'arrêt du feu dans l'établissement de la compartimentation du bâtiment, quel que soit le type de pénétration



Propositions à l'étude pour 2020

Transitions de tuyaux combustibles

■ 3.1.9.5. Pénétrations de tuyauterie combustible

[7] Sauf indication contraire dans le paragraphe 8), les traversées d'une séparation coupe-feu comportant une transition entre un drain combustible et un tuyau incombustible, la tuyauterie d'évent et d'évacuation doivent être obturées à l'aide d'un coupe-feu dont le indice de protection F n'est pas inférieur au degré de résistance au feu requis. pour la séparation coupe-feu soumise à la méthode d'essai au feu de la norme CAN / ULC-S115, "Essais au feu des systèmes coupe-feu", avec une pression différentielle de 50 Pa entre les côtés exposé et non exposé, avec la pression la plus élevée du côté exposé.

[8] Les transitions entre les tuyaux de vidange, de vidange et d'évacuation verticaux incombustibles verticaux et les branches combustibles pour les tuyaux de vidange, de vidange et d'évacuation sont autorisées de part et d'autre d'une séparation coupe-feu, à condition qu'elles ne soient pas situées dans un espace de service vertical. (Voir la note A-3.1.9.5. (8).)

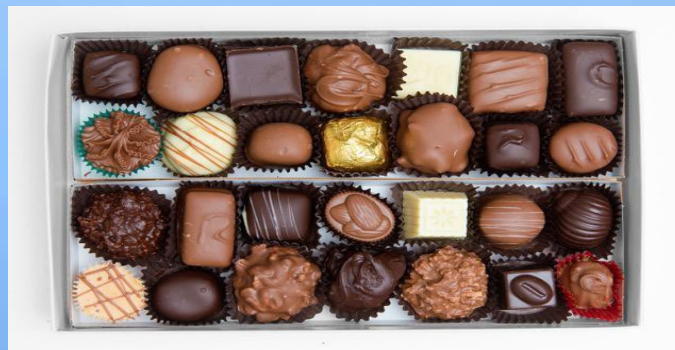
A-3.1.9.5. (8) Il est permis d'utiliser des branches combustibles pour la tuyauterie de drainage, d'évacuation et de ventilation afin de les raccorder à un appareil de plomberie dans un compartiment coupe-feu. L'intégrité de la séparation coupe-feu est maintenue grâce à l'utilisation d'un système coupe-feu dans lequel la tuyauterie lâche verticale pénètre dans la séparation coupe-feu.



Propositions à l'étude pour 2020

CODE NATIONAL DU BÂTIMENT DU CANADA

- Clarification des limites imposées aux panneaux de mur extérieur assemblés en usine
- Barrières thermiques - Proposition de CAN / ULC-S145, "Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des revêtements de protection pour isolants en plastique expansé - Essai en salle à grande échelle" pour certaines applications.
- Modifications à la partie 9 des tables incendie et sonores susceptibles d'affecter certains assemblages de murs extérieurs (par exemple, EW1 et EW2).
- Vitrage de sécurité - restrictions majeures potentielles d'utilisation du verre filaire
- Mise à jour du code de construction agricole
- Autorisation d'utiliser des fenêtres combustibles (bois) dans les bâtiments de la partie 3
- Limitations relatives à l'installation de revêtements combustibles sur les bâtiments EMTC de 12 étages
- Critères de pourcentage de masse de bois exposée exposée sur les murs et les plafonds des suites



Exigences pour la protection des articulations

Continuité des “premières séparations”:

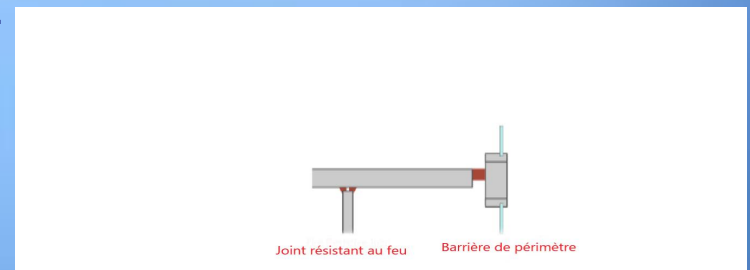
- 3.1.8.1. Exigences générales

- 1) Tout mur, cloison ou plancher requis pour constituer une séparation coupe-feu doit:

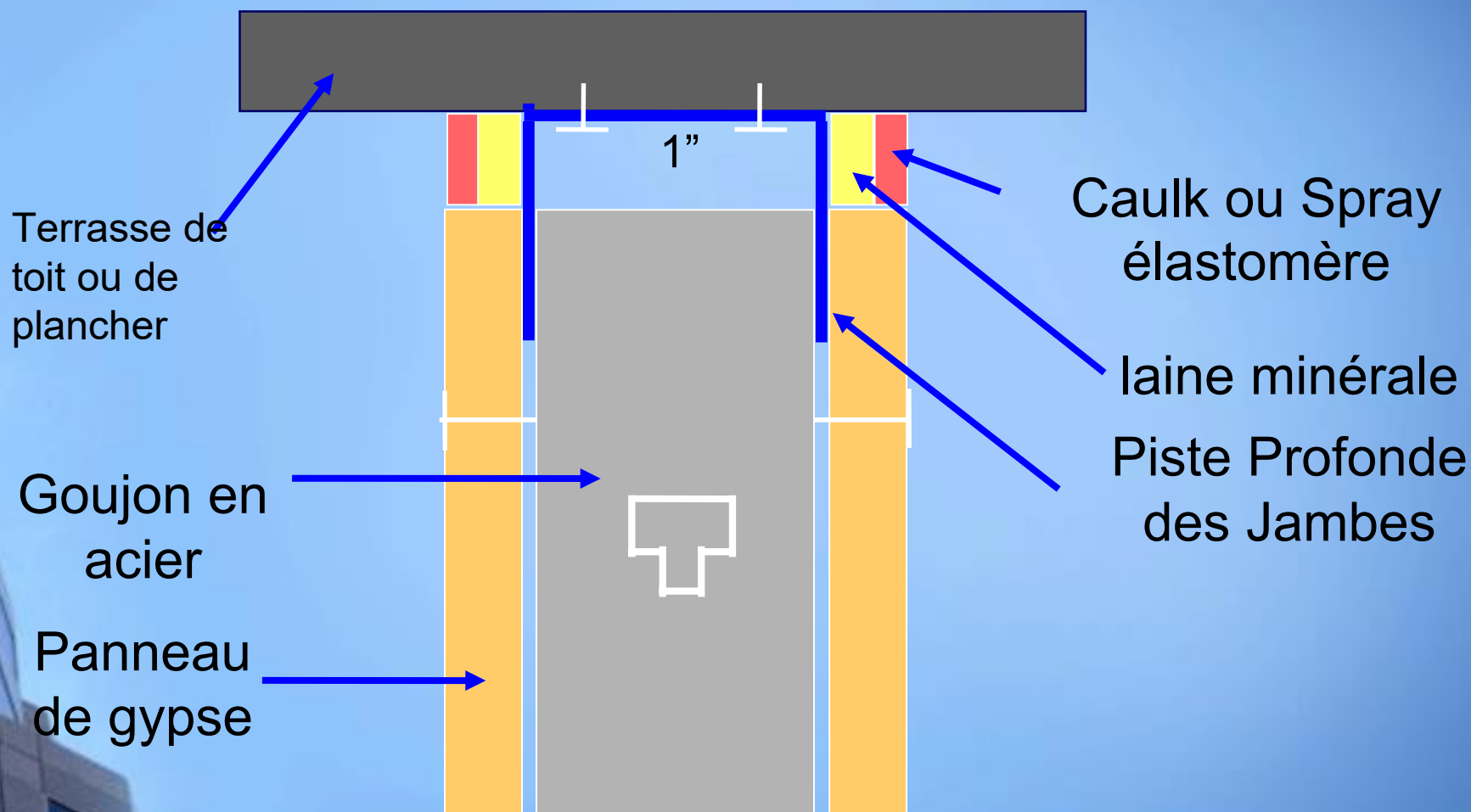
- a) sauf dans la mesure permise par le paragraphe 2), être construit en tant qu'élément continu, et
- b) conformément à la présente partie, avoir un degré de résistance au feu spécifié (voir l'annexe A).

- 2) Les ouvertures dans une séparation coupe-feu doivent être protégées par des fermetures, des gaines ou d'autres moyens conformément aux articles 3.1.8.4. à 3.1.8.17. et sous-sections 3.1.9. et 3.2.8. (Voir l'annexe A.)

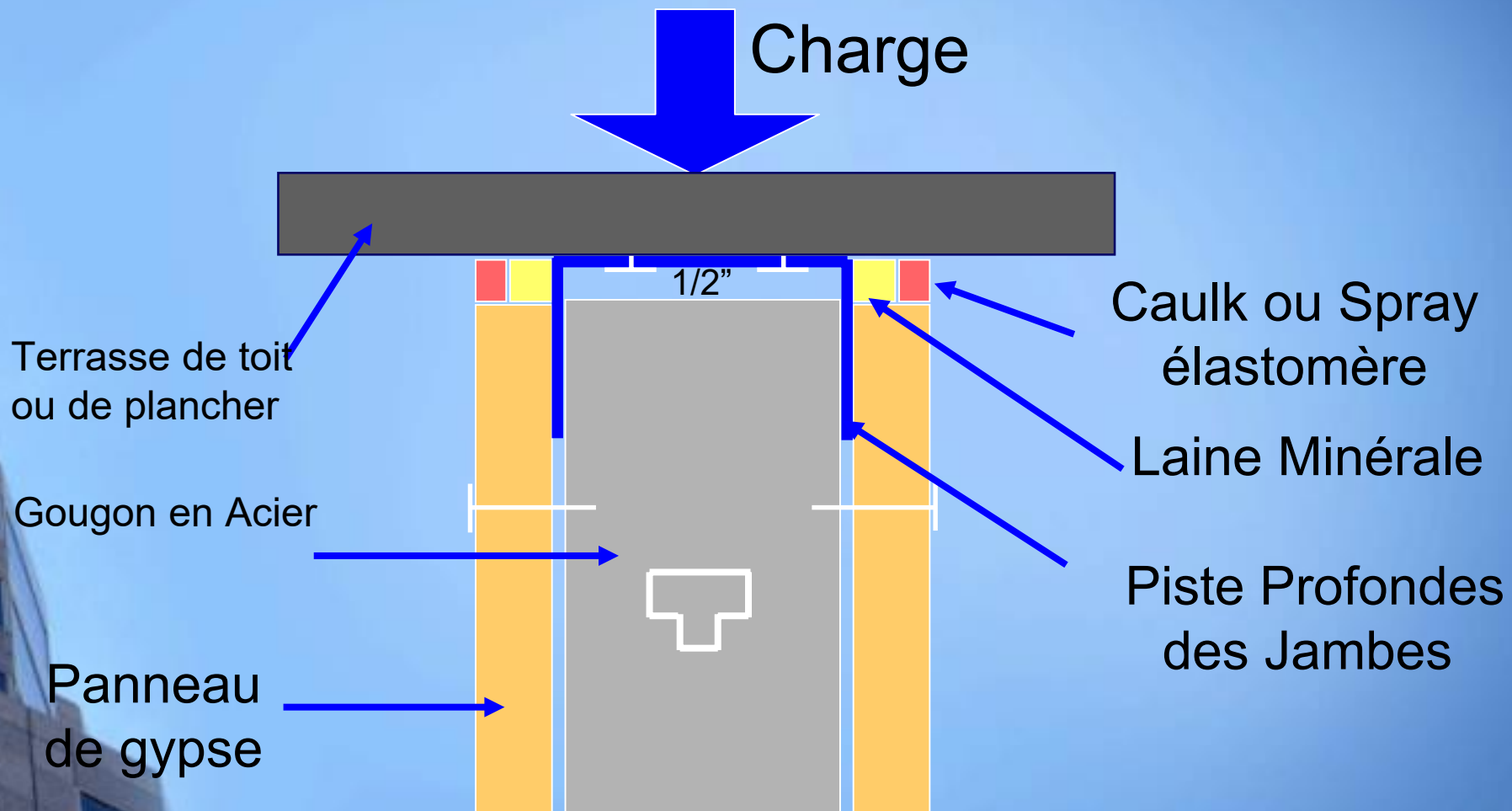
- Les ouvertures et les interstices doivent être protégés par une fermeture ou bien être arrêtés efficacement par coupe-feu.



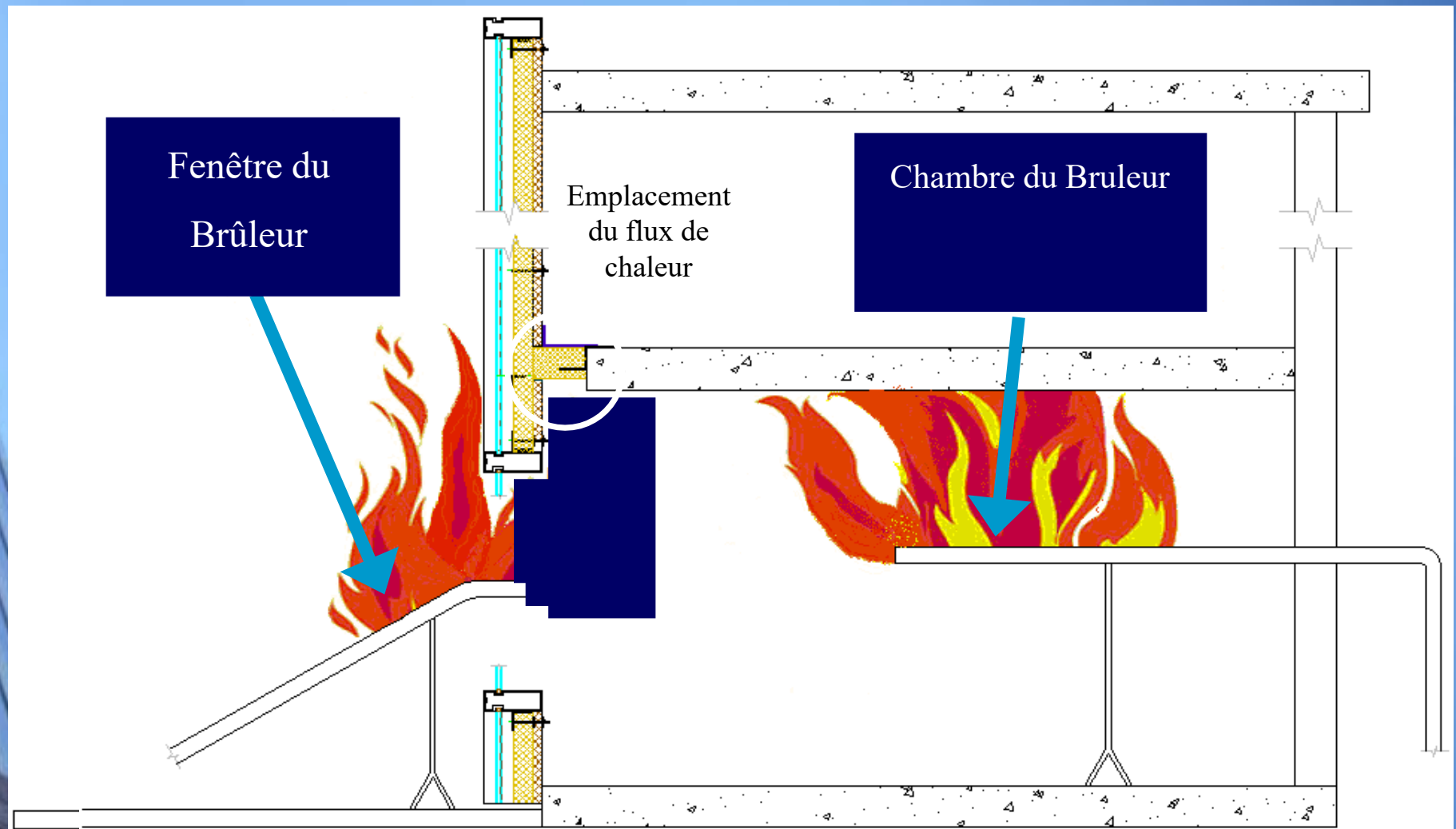
Systeme typique de joint de tête de mur avec largeur nominale de joint



Systeme typique de joint de tête



Perimeter Fire Barriers – ASTM E2307/ CAN/ULC-S115



Appareil de test multi-étages à échelle intermédiaire



A.C. Consulting Solutions Inc.
(905) 508-7256



MERCI!

QUESTIONS?

Information de Contact: Tony Crimi,
A.C. Consulting Solutions Inc.,
tcrimi@sympatico.ca
(905) 508-7256